

BEOBACHTUNGEN
ZUM SEXUALVERHALTEN
DER BEZOARZIEGE (CAPRA AEGAGRUS)
UND DES MARKHORS
(CAPRA FALCONERI)

Peter Mußmächer

Disbui. München

1988

Aus dem Münchener Tierpark Hellabrunn
Zoologischer Direktor: Prof. Dr. H. Wiesner

und dem

Institut für Tierzucht und Tierhygiene
Lehrstuhl für
Tierhygiene und Verhaltenskunde
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. J. Unshelm

**BEOBACHTUNGEN ZUM SEXUALVERHALTEN DER
BEZOARZIEGE (CAPRA AEGAGRUS) UND DES
MARKHORS (CAPRA FALCONERI)**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Peter Mußmächer
aus
Crailsheim

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. J. Unshelm

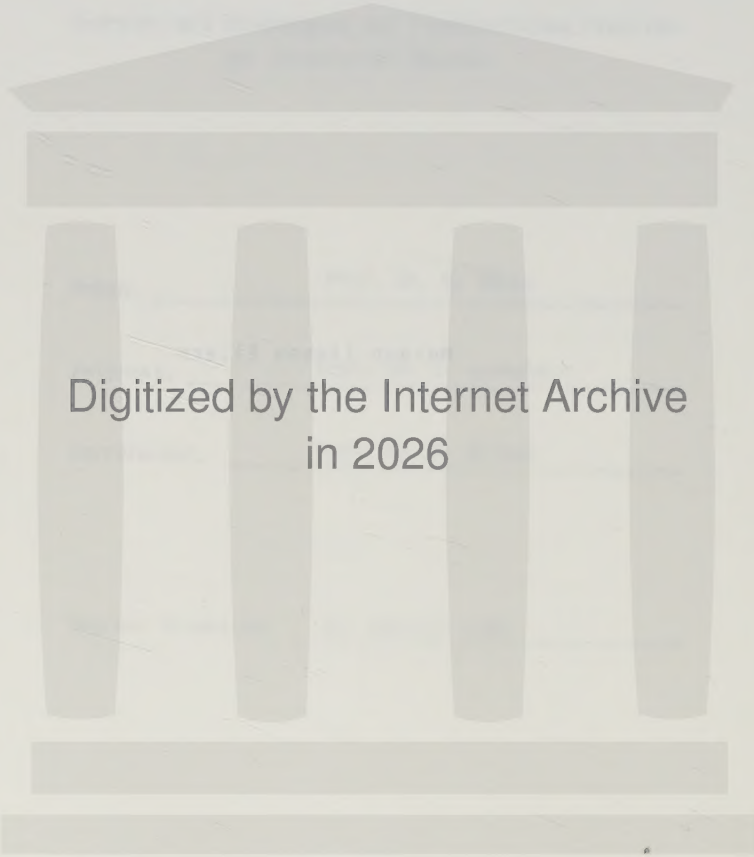
Korreferent: Prof. Dr. K. Walser

Tag der Promotion: 26. Februar 1988

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstr. 15, Tel. 288663

1.	Einleitung	1
2.	Aufbau	2
3.	Stellung des Menschen im Tierreich, die evolutionäre Entwicklung des Menschen von den Affen zum Menschen	3
4.	Stellung des Menschen im Tierreich nach der systematischen Einteilung	4
5.	Charakteristika	5
6.	Systematik des Menschen	6
7.	Systematik des Menschen	7
8.	Systematik des Menschen	8
9.	Systematik des Menschen	9
10.	Systematik des Menschen	10
11.	Systematik des Menschen	11
12.	Systematik des Menschen	12
13.	Systematik des Menschen	13
14.	Systematik des Menschen	14
15.	Systematik des Menschen	15
16.	Systematik des Menschen	16
17.	Systematik des Menschen	17
18.	Systematik des Menschen	18
19.	Systematik des Menschen	19
20.	Systematik des Menschen	20
21.	Systematik des Menschen	21
22.	Systematik des Menschen	22
23.	Systematik des Menschen	23
24.	Systematik des Menschen	24
25.	Systematik des Menschen	25
26.	Systematik des Menschen	26
27.	Systematik des Menschen	27
28.	Systematik des Menschen	28
29.	Systematik des Menschen	29
30.	Systematik des Menschen	30
31.	Systematik des Menschen	31
32.	Systematik des Menschen	32
33.	Systematik des Menschen	33
34.	Systematik des Menschen	34
35.	Systematik des Menschen	35
36.	Systematik des Menschen	36
37.	Systematik des Menschen	37
38.	Systematik des Menschen	38
39.	Systematik des Menschen	39
40.	Systematik des Menschen	40
41.	Systematik des Menschen	41
42.	Systematik des Menschen	42
43.	Systematik des Menschen	43
44.	Systematik des Menschen	44
45.	Systematik des Menschen	45
46.	Systematik des Menschen	46
47.	Systematik des Menschen	47
48.	Systematik des Menschen	48
49.	Systematik des Menschen	49
50.	Systematik des Menschen	50
51.	Systematik des Menschen	51
52.	Systematik des Menschen	52
53.	Systematik des Menschen	53
54.	Systematik des Menschen	54
55.	Systematik des Menschen	55
56.	Systematik des Menschen	56
57.	Systematik des Menschen	57
58.	Systematik des Menschen	58
59.	Systematik des Menschen	59
60.	Systematik des Menschen	60
61.	Systematik des Menschen	61
62.	Systematik des Menschen	62
63.	Systematik des Menschen	63
64.	Systematik des Menschen	64
65.	Systematik des Menschen	65
66.	Systematik des Menschen	66
67.	Systematik des Menschen	67
68.	Systematik des Menschen	68
69.	Systematik des Menschen	69
70.	Systematik des Menschen	70
71.	Systematik des Menschen	71
72.	Systematik des Menschen	72
73.	Systematik des Menschen	73
74.	Systematik des Menschen	74
75.	Systematik des Menschen	75
76.	Systematik des Menschen	76
77.	Systematik des Menschen	77
78.	Systematik des Menschen	78
79.	Systematik des Menschen	79
80.	Systematik des Menschen	80
81.	Systematik des Menschen	81
82.	Systematik des Menschen	82
83.	Systematik des Menschen	83
84.	Systematik des Menschen	84
85.	Systematik des Menschen	85
86.	Systematik des Menschen	86
87.	Systematik des Menschen	87
88.	Systematik des Menschen	88
89.	Systematik des Menschen	89
90.	Systematik des Menschen	90
91.	Systematik des Menschen	91
92.	Systematik des Menschen	92
93.	Systematik des Menschen	93
94.	Systematik des Menschen	94
95.	Systematik des Menschen	95
96.	Systematik des Menschen	96
97.	Systematik des Menschen	97
98.	Systematik des Menschen	98
99.	Systematik des Menschen	99
100.	Systematik des Menschen	100

Meinen lieben Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555421_0030

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. LITERATUR	2
2.1. <u>Stellung in der zoologischen Systematik, Beschreibung, geographische Verbreitung und Biotop der Bezoarziege und des Markhors</u>	2
2.2. <u>Grundsätzliche Anmerkungen zu den in freier Wildbahn durchgeführten Untersuchungen</u>	4
2.3. <u>Paarungssaison</u>	6
2.4. <u>Sexualverhalten der männlichen Tiere</u>	8
2.4.1. Ungerichtetes Sexualverhalten	8
2.4.1.1. Schwanzhaltung	8
2.4.1.2. Maulharnen, Harnen an die Vorderbeine	8
2.4.2. Brunsterkennung am weiblichen Tier	10
2.4.2.1. Genitalkontrolle	10
2.4.2.2. Harnkontrolle	11
2.4.2.3. Flehmen	12
2.4.3. Verhaltensweisen der Paarungseinleitung	14
2.4.3.1. Annäherung in Streckhaltung, Imponierhaltung	14
2.4.3.2. Kopfdrehung	15
2.4.3.3. Laufs Schlag	16
2.4.3.4. Lautäußerungen	18
2.4.3.5. Zungenflippern	19
2.5. <u>Sexualverhalten der weiblichen Tiere</u>	20
2.5.1. Verhalten der nichtbrünstigen Geiß	20
2.5.2. Verhalten der brünstigen Geiß	21
2.5.3. Brunstlänge und Anzahl der Begattungen während der Brunst	24
2.6. <u>Paarung und sexuelle Belastbarkeit</u>	26
2.7. <u>Rangordnung und Sexualverhalten der männlichen Tiere</u>	29
2.8. <u>Trächtigkeitsdauer, Zahl der Lämmer</u>	31
3. MATERIAL UND METHODIK	33
3.1. Gruppenzusammensetzung	33
3.2. Haltung, Fütterung und Pflege	35
3.3. Beobachtungszeit und -methode	37

4.	ERGEBNISSE	Seite 40
4.1.	<u>Kämpfe, Fluchtdistanz und Rangordnung</u>	40
4.2.	<u>Sexualverhalten der männlichen Tiere.</u>	44
4.2.1.	Ungerichtetes Sexualverhalten	44
4.2.1.1.	Schwanzhaltung	44
4.2.1.2.	Maulharnen, Harnen an die Vorderbeine	44
4.2.2.	Brunsterkennung am weiblichen Tier	45
4.2.2.1.	Genitalkontrolle	45
4.2.2.2.	Harnkontrolle	46
4.2.2.3.	Flehmen	46
4.2.3.	Verhaltensweisen der Paarungseinleitung	47
4.2.3.1.	Annäherung in Streckhaltung	48
4.2.3.2.	Kopfdrehung	48
4.2.3.3.	Laufschlag	49
4.2.3.4.	Prusten	49
4.2.3.5.	Meckern	50
4.2.3.6.	Zungenflippern	50
4.2.4.	Verteilung der Verhaltensweisen des Sexual- verhaltens auf die Beobachtungsperiode und auf die Böcke	50
4.3.	<u>Sexualverhalten der weiblichen Tiere</u>	57
4.3.1.	Verhalten der nichtbrünstigen Geiß	57
4.3.2.	Verhalten der brünstigen Geiß	58
4.4.	<u>Paarung</u>	60
4.5.	<u>Trächtigkeitsdauer, Zahl der Lämmer</u>	64
5.	BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE UND DISKUSSION	66
5.1.	Sexualverhalten der männlichen Tiere	66
5.2.	Sexualverhalten der weiblichen Tiere	74
6.	ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY	84
7.	LITERATURVERZEICHNIS	88

1. EINLEITUNG

Mit der vorliegenden Arbeit soll die Frage geklärt werden, ob es Unterschiede im Sexualverhalten der Bezoarziege und des Markhors gibt, die ja beide im Pleistozän aus einer gemeinsamen Wurzelgruppe entstanden sind. Das bisherige Wissen beruht auf Gelegenheits- und Freilandbeobachtungen. Da jedoch bei diesen Untersuchungen die Tiere nie über einen längeren Zeitraum beobachtet werden konnten und die Distanz zwischen Beobachter und Objekt immer sehr groß war, konnte das Sexualverhalten, besonders im Hinblick auf Lautäußerungen und schwer festzustellende Verhaltensweisen, nicht vollständig erfaßt werden. Aus diesem Grund wurde je eine Gruppe Bezoarziegen und Markhors in den Monaten Oktober bis Dezember der Jahre 1985 und 1986 unter gleichen Bedingungen im Tierpark Hellabrunn beobachtet. Die Ergebnisse der Beobachtungen wurden der besseren Übersichtlichkeit wegen und um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, für beide Arten gemeinsam beschrieben.

Darüberhinaus soll im Rahmen dieser Arbeit geprüft werden, ob Unterschiede im Sexualverhalten der Bezoarziege, als der alleinigen Stammform der Hausziege, und der Hausziege selbst bestehen. Deshalb wurde im Literaturteil auch das Schrifttum über das Sexualverhalten der Hausziege und verwilderter Hausziegen berücksichtigt. Der Vergleich soll zur Klärung der Frage beitragen, ob und in welchem Umfang es im Laufe der Domestikation zu Änderungen im Sexualverhalten der Hausziege gekommen ist.

2. LITERATUR

2.1. Stellung in der zoologischen Systematik, Beschreibung, geographische Verbreitung und Biotop der Bezoarziege und des Markhors

Die wissenschaftliche Bezeichnung der Bezoarziege ist *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 (CORBET, 1978). Der englische Name lautet "wild goat" im Gegensatz zu "feral goat", womit die verwilderte Hausziege gemeint ist.

Nach NIEVERGELT (1986) besteht ein ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus. Männliche Tiere sind deutlich größer und schwerer als weibliche. Auf Kreta wiegen die Böcke ungefähr 35 kg, die Geißen etwa 20 kg. Erwachsene Böcke können bei einer Widerristhöhe von 98 cm bis zu 1,5 m lang werden. Böcke besitzen im Gegensatz zu Geißen regelmäßig einen Bart, der 12 - 25 cm lang ist. Der Bart der Geißen mißt, wenn vorhanden, 3 - 11 cm. Die Hörner sind im Bogen nach hinten gekrümmt, im Querschnitt hochoval und auf der konvexen Seite mit Knoten versehen. Die Hörner der Böcke können bis zu 1,3 m lang werden. Die Hörner der Geißen sind 20 - 30 cm lang, dünner und ohne Knoten. Geißen und junge Böcke sind ocker-gelb oder fahl- bis hellbraun gefärbt; ältere Böcke sind, vor allem im Herbst und Winter, grau bis silbergrau. In der Rückenlinie verläuft ein schwarzer Aalstrich. Ebenfalls schwarz sind die Schultern, die Halsunterseite, der Bart, die Schwanzoberseite, ein Streifen auf den Flanken und die Vorderflächen der Beine.

Das Verbreitungsgebiet der Bezoarziege erstreckt sich in Griechenland auf die Inseln Kreta, Theodorou, Dia, Agii Pantas, Erimomilos, Samotrake, Giura und auf das Parnis-Schutzgebiet in Attika, wobei angenommen werden muß, daß die Tiere reinblütig, das heißt nicht mit Hausziegen vermischt, nur noch auf Theodorou und Dia und eventuell auf Kreta vorkommen (NIEVERGELT, 1986). Das

weitere Verbreitungsgebiet erstreckt sich auf die Gebirge Kleinasiens, des Nordirak und des Irans, auf den Kopetdag und den Kaukasus, auf die Gebirge West-Afghanistans, Belutschistans und der Region Sind. In früheren Zeiten kam die Bezoarziege wahrscheinlich auch in Nordsyrien, im Libanon und in Palästina vor (CORBET, 1978).

Wie alle Arten der Gattung *Capra* ist die Bezoarziege an Gebirgsgegenden gebunden. Sie bewohnt aber eher tiefere Lagen als *Capra ibex* und *Capra falconeri*. Im Iran findet man die Bezoarziege sowohl in den extrem ariden, halbwüstenartigen Bergen im Süden des Landes als auch in den hochalpinen Lagen des Elburs (NIEVERGELT, 1986).

Der Markhor oder die Schraubenziege hat den wissenschaftlichen Namen *Capra falconeri* Wagner, 1839 (CORBET, 1978) und wird im englischen Schrifttum auch als Markhor bezeichnet,

Nach HEPTNER und NAUMOV (1966) ist der Markhor eine große und schwer gebaute Wildziege. Wie bei der Bezoarziege besteht ein ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus. Die Böcke werden durchschnittlich 85 kg schwer, im Einzelfall bis zu 100 kg. Geißen wiegen 40 - 50 kg. Die Körperlänge erwachsener Böcke beträgt ungefähr 1,6 - 1,7 m, die der Geißen 1,4 - 1,5 m. Die Widerristhöhe der Böcke beläuft sich auf 86 - 89 cm, in Ausnahmefällen bis zu 1 m. Die Hörner der Schraubenziege sind, wie der deutsche Name schon andeutet, korkenzieherartig gewunden, und zwar besitzt das rechte Horn eine Linksdrehung und das linke eine Rechtsdrehung (heteronyme Spirale). Alle Umdrehungen eines Hornes haben dieselbe Achse. Es können sich bis zu drei vollständige Spiralen ausbilden. Die Hornstange ist seitlich zusammengedrückt. Ansonsten bestehen große individuelle Unterschiede in der Größe, Massigkeit und der Steilheit der Spiralen. Die Höhe der Hörner beträgt bei ausgewachsenen Böcken in der Sowjetunion 58 - 73 cm bei



einem Abstand zwischen den Hornspitzen von 21 - 60 cm. Die Hörner der Geißen sind kürzer und dünner, aber in der gleichen Art und Weise spiralig gedreht. Erwachsene Böcke besitzen einen großen, keilförmigen, dichten Bart von bis zu 25 cm Länge, der ohne deutliche Trennung in den langen und dichten Hals- und Brustbehang übergeht. Dieser kann im Winter bis zu 30 cm lang werden. Die Geißen haben regelmäßig einen maximal 8 cm langen Bart. Ferner finden sich bei den Böcken längere Haare auch in der Hals- und Rückenlinie. Im Sommer ist Grundfarbe des Rumpfes fuchsrot bis sandfarben, der Kopf ist dunkler. Der Bauch, die Innenfläche der Gliedmaßen und die Leistengegend sind weißgrau. Der Schwanz, die Vorderseite der Füße und der vordere Abschnitt des Bartes sind schwarz, während der hintere Teil des Bartes aus schmutzig hellgelben Haaren besteht. Die Haare des Brust- und Halsbehanges und der kleinen Mähne in der Mittellinie von Hals und Kopf sind weiß bis hellgrau gefärbt. Im Winter nimmt die lange und dichte Decke einen grauen Gesamttön an (HEPTNER und NAUMOV, 1966).

Schraubenziegen kommen in den Gebirgen Kaschmirs, im Hindukusch, in Nordwest-Pakistan, in Nordost-Afghanistan und in der Sowjetunion in den südlichen Teilen Tadschikistans und Usbekistans vor (CORBET, 1978).

Die Tiere bewohnen meistens die Höhenlagen zwischen 1500 und 2500 m. Erwachsene Böcke kann man im Sommer auch in Höhen von 3000 - 3500 m antreffen. In der Regel halten sie sich unterhalb der Steinbockreviere auf (HEPTNER und NAUMOV, 1966).

2.2. Grundsätzliche Anmerkungen zu den in freier Wildbahn durchgeführten Untersuchungen

In diesem Abschnitt soll kurz auf Beobachtungsmethoden und -bedingungen der am häufigsten zitierten Arbeiten über das Sexualverhalten der Bezoarziege, des Markhors

und der Hausziege eingegangen werden.

Der ausführlichste Bericht über das Sexualverhalten der Bezoarziege stammt von SCHALLER und LAURIE (1974). Sie beobachteten in der Zeit vom 6. September bis 3. Oktober 1972 wildlebende Bezoarziegen in Pakistan. Ihren Ausführungen liegen 77 Beobachtungsstunden zugrunde, in denen sie das Verhalten der Tiere im allgemeinen aus mehreren hundert Metern Entfernung mittels eines Teleskops verfolgten. HUSBAND (1977) hingegen gelang es während seines Aufenthaltes auf der griechischen Insel Theodorou vom Mai bis November nur in Einzelfällen, das Paarungsverhalten der Bezoarziegen zu beobachten. Dementsprechend spärlich sind seine Ausführungen.

Was den Kenntnisstand über das Sexualverhalten des Markhors anbelangt, so basiert dieser im wesentlichen auf drei Veröffentlichungen, von denen die Arbeit von SCHALLER und MIRZA (1971) die ausführlichste ist. Die Autoren hielten sich vom 26. November bis 24. Dezember 1970 in den Gebirgszügen des Hindukusch in Pakistan auf. In dieser Zeit gelang es ihnen, während insgesamt 33 Stunden, Markhors aus 100 - 400 m Entfernung mit Hilfe von Ferngläsern und eines Teleskops zu beobachten. Weitere Berichte stammen von WALTHER (1961), dessen Ausführungen auf "Gelegenheitsbeobachtungen" an Tieren des Georg von Opel-Freigeheges in Kronberg/Taunus beruhen, und von ROBERTS (1969), bei dessen Bericht es sich ebenfalls um das Ergebnis weniger Einzelbeobachtungen, allerdings an wildlebenden Markhors in Pakistan, handelt.

Die Darstellung des Sexualverhaltens der Hausziege sowie von verwilderten Hausziegen gründet sich im wesentlichen auf die Arbeiten von SHANK (1972) und von SAMBRAUS (1973). Dabei beruhen die Ergebnisse von SAMBRAUS (1973) hauptsächlich auf Beobachtungen an freigehaltenen Hausziegherden, in denen sich nie mehr als ein Bock befand. Die Aussagen von SHANK (1972) basieren auf einem dreimonatigen Aufenthalt auf einer Insel vor der Westküste Kana-

das, in dessen Verlauf der Autor insgesamt 150 Stunden lang eine Population von verwilderten Hausziegen beobachtete.

2.3. Paarungssaison

Die Paarungssaison der Bezoarziege auf Kreta und deren Randinseln ist nach SCHULTZE-WESTRUM (1964) im Oktober und November. HUSBAND (1977) berichtet, daß auf der Insel Theodorou die Brunstperiode der Bezoarziege im Jahr 1975 Mitte Oktober begann und bis in den November andauerte. Die Setzzeit liegt auf Kreta und Theodorou im April und Mai (SCHULTZE-WESTRUM, 1964; HUSBAND, 1977). In der Türkei fallen die Geburten der Bezoarziege in den Mai (DANFORD, 1875). Die Paarungssaison der Bezoarziegen dauert im Iran von Ende Oktober bis November (NIEVERGELT, 1986). Im Kithargebirge in Pakistan fällt sie mit dem Anfang des Monsuns zusammen, der Ende Juli beginnt und bis Mitte September andauert. Die Geburten finden meistens Ende Januar bis Anfang Februar statt (ROBERTS, 1967). SCHALLER und LAURIE (1974) stellen dagegen fest, daß sie bei Bezoarziegen im Kithargebirge ab Mitte September vermehrt Verhaltensweisen der Paarungseinleitung beobachten konnten und vermuten, daß der Höhepunkt der Brunst in den Oktober fällt. Im Kaukasus und in Turkmenistan beginnt die Brunstperiode der Bezoarziegen Mitte bis Ende November und dauert zwei Wochen. Die Lammzeit ist im Kaukasus Ende Mai bis Anfang Juni, in Turkmenistan hauptsächlich in der zweiten Maihälfte (HEPTNER und NAUMOV, 1966). Bezoarziegen im Londoner Zoo lammen nach ZUCKERMANN (1952) im April ab.

Die Paarungssaison des Markhorns in den Gebirgen Kaschmirs ist im Dezember (HEAPE, 1901) und dauert 2 - 3 Wochen. Die Geburten finden Ende Mai bis Anfang Juni statt. In Belutschistan beginnt die Paarungssaison schon einen Monat früher (ROBERTS, 1969). Die Brunstperiode der Markhorns in Usbekistan und Turkmenistan dauert von der

ersten Novemberhälfte bis zum Ende der dritten Dezemberwoche (HEPTNER und NAUMOV, 1966). Nach SCHALLER und MIRZA (1971) beginnt diese Zeit im Hindukusch Mitte Dezember und dauert bis in die ersten Januartage hinein. Die Autoren vermuten, daß die Belegungen alle in einem Monat stattfinden, da sämtliche Jungtiere, die sie beobachteten konnten, gleich groß waren. Die Lammzeit der Markhors im Londoner Zoo liegt im Mai und Juni (ZUCKERMANN, 1952). Im Moskauer Zoo beginnt die Brunstperiode der Markhors Ende November und endet Anfang Januar (HEPTNER und NAUMOV, 1966).

Verwilderte Hausziegen pflanzen sich in Neuseeland (RUDGE, 1969; WILLIAMS und RUDGE, 1969) und auf Hawaii (YOCOM, 1967) das ganze Jahr über fort. In Schottland lammen sie oft Ende Januar und im Februar ab (BOYD-WATT, 1937), zur gleichen Zeit wie Hausziegen in Schottland (MACKENZIE, 1956).

Die Hausziege ist im allgemeinen saisonal polyöstrisch, wobei die Paarungssaison in den Herbst fällt. Eine Ausnahme machen Rassen, die nahe am Äquator vorkommen. Diese zeigen nur eine geringe Saisonalität im Vergleich zu Rassen der gemäßigten und polaren Regionen. Ziegen, die seit langem an die Tropen angepaßt sind, reagieren mehr auf die Temperatur und auf das Nahrungsangebot als auf die Tageslichtlänge. Bei importierten Ziegen hat die Herkunft, das heißt der Ort, an dem die Rasse entstanden ist, einen Einfluß auf die sexuelle Aktivität im Jahresablauf (HULET und SHELTON, 1980). So pflanzen sich tropische Ziegenrassen in der Regel das ganze Jahr über fort und behalten dies auch in gemäßigten Zonen bei, wie auch umgekehrt Ziegenrassen aus gemäßigten Zonen in den Tropen ihre Saisonalität beibehalten. Boerziegen, eine südafrikanische Rasse, pflanzen sich zum Beispiel das ganze Jahr über fort, während Angoraziegen, die als Rasse in der Türkei entstanden ist, in Südafrika nur von Mai bis Juli (entspricht dem Spätherbst und frühen Winter) in die Brunst kommen (DEVENDRA und BURNS, 1970).

Grundsätzlich soll auch in nördlichen gemäßigten Breiten bei der Hausziege in jedem Monat eine Konzeption möglich sein (SCHMALZ, 1921; MARSHALL, 1937).

2.4. Sexualverhalten der männlichen Tiere

2.4.1. Ungerichtetes Sexualverhalten

2.4.1.1. Schwanzhaltung

Ein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von Schaf und Ziege ist die Schwanzhaltung. Ziegen können im Gegensatz zu Schafen den Schwanz aufrecht stellen (HULET und SHELTON, 1980; GALL, 1982). Bezoarziegenböcke tragen während der Paarungssaison ihren Schwanz horizontal beziehungsweise senkrecht nach oben abstehend oder auf die Kruppe umgeschlagen (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977). In folgenden Situationen beobachteten SCHALLER und LAURIE (1974) die aufrechte Schwanzhaltung der Bezoarziegenböcke: Bei jeder Annäherung an Geißen, bei der Paarungseinleitung und bei der Annäherung von Geißen an Böcke. Auch Markhorböcke (WALTHER, 1961; SCHALLER und MIRZA, 1971) und verwilderte Hausziegenböcke (SHANK, 1972) tragen den Schwanz aufrecht bei der Annäherung an weibliche Tiere. SAMBRAUS (1971) berichtet, daß schon 16 - 18 Tage alte Hausziegenböcke wie die adulten Böcke den hängenden Schwanz bei sexueller Erregung hoch oder zumindest waagrecht stellen.

SCHALLER und MIRZA (1971) und SCHALLER und LAURIE (1974) vermuten, daß durch die aufrechte Schwanzhaltung Duftstoffe der Schwanzdrüsen besser verbreitet werden.

2.4.1.2. Maulharnen, Harnen an die Vorderbeine

Sowohl Bezoarziegenböcke (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977), männliche Markhors (SCHALLER und MIRZA, 1971), verwilderte Hausziegenböcke (SHANK, 1972; O'BRIEN, 1982)

und Hausziegenböcke (SCHMALZ, 1921; SAMBRAUS, 1973) zeigen die Verhaltensweise des Maulharnens. Alle genannten Autoren beschreiben den Bewegungsablauf des Maulharnens in gleicher Weise: Das männliche Tier geht in die Hocke, schachtet seinen Penis aus und spritzt sich Harn in das geöffnete Maul und auf den Kopf. SCHALLER und MIRZA (1971) beobachteten, daß die männlichen Markhors zum Maulharnen ihr Werben um eine Geiß unterbrechen; sie sehen die Funktion des Maulharnens in einer Intensivierung des Körpergeruchs. Mit Ausnahme von SAMBRAUS (1973) erwähnen die oben genannten Autoren, daß die Böcke beim Maulharnen gelegentlich den Penis ins Maul einführen und daran lecken. Verwilderte Hausziegenböcke flehmten (vgl. 2.4.2.3.) gelegentlich nach Maulharnen (SHANK, 1972; O'BRIEN, 1982). SAMBRAUS (1973) betont, daß beim Maulharnen Harn vor allem in den Bart gespritzt wird, und vermutet, daß der Bart als Duftdocht fungiert. Er konnte feststellen, daß Maulharnen bei Hausziegenböcken häufiger an solchen Tagen zu beobachten war, an denen sich eine brünstige Geiß in der Herde befand. Jedoch tritt Maulharnen auch bei Hausziegenböcken auf, die isoliert von weiblichen Tieren gehalten werden (SAMBRAUS, 1971).

Harnen an die Vorderbeine wurde von SCHALLER und LAURIE (1974) an Bezoarziegenböcken, von SCHALLER und MIRZA (1971) an Markhorböcken, von O'BRIEN (1982) an verwilderten Hausziegenböcken und von GALL (1982) an Hausziegenböcken beobachtet. In allen Arbeiten wird diese Verhaltensweise gleich beschrieben: Das männliche Tier geht wie beim Maulharnen in die Hocke, schachtet den Penis aus und spritzt sich Harn an die Vorderbeine, nach O'BRIEN (1982) und GALL (1982) auch an die Brust und in den Bart, indem es seinen Kopf nach unten zwischen die Vorderbeine beugt. SCHALLER und LAURIE (1974) beobachteten bei Bezoarziegen Maulharnen etwa 15mal so häufig wie Harnen an die Vorderbeine.

2.4.2. Brunsterkennung am weiblichen Tier

2.4.2.1. Genitalkontrolle

Zur Genitalkontrolle nähern sich die männlichen Bezoarziegen den weiblichen Tieren mit nach vorne gestrecktem Kopf und beriechen oder beschnuppern sie an der Perianalgegend (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977). SCHALLER und MIRZA (1971) berichten, daß Markhorgeißen nicht nur an der Perianalgegend berochen werden, sondern auch an Kopf, Hals und Rücken. Bei verwilderten Hausziegen in Neuseeland ging dem Deckakt oft ein Reiben, Stupsen und Beißen in die Flanken- und Schwanzregion der deckbereiten Geiß durch den Bock voraus (KILGOUR und ROSS, 1980). Nach SHANK (1972) nähert sich der verwilderte Hausziegenbock einer Geiß in Streckhaltung (vgl. 2.4.3.1.) von hinten und beriecht oder beleckt die Perianalregion, um danach kurz mit herausgestreckter Zunge und mit nach vorne gerichteten Ohren zu verharren.

Auch Hausziegenböcke beriechen beim Sprung aus der Hand vor dem Deckakt die Genitalgegend der Ziege (LÖHLE, 1954; FRASER, 1964). Junge und unerfahrene Böcke verzichten darauf und bespringen deshalb ohne Schwierigkeiten Phantome oder nichtbrünstige Ziegen (LÖHLE, 1954). Nach SAMBRAUS (1973) beriechen Hausziegenböcke, die sich frei in der Herde bewegen können, die Genitalregion nichtbrünstiger wie brünstiger Ziegen. Bei letzteren kann es zu einer kräftigen Massage der Vulva kommen, wobei die Ziegen häufig regelrecht vorwärtsgeschoben werden. Beharrlich fliehende Ziegen, die brünstig sind, können nach einigen Minuten intensiver Genitalmassage unvermittelt stehen bleiben und sich decken lassen. Naso-Genital-Kontakte waren an Tagen, an denen sich brünstige Ziegen in der Herde befanden, erheblich zahlreicher, wobei brünstige Ziegen am häufigsten berochen wurden. Nach der Paarungssaison waren Genitalkontrollen erheblich seltener zu beobachten. Das

Maximum der Genitalkontrollen fiel auf den Vormittag, wenn eine brünstige Ziege in der Herde war. Drei Maxima - vormittags, nachmittags und abends - waren zu beobachten, wenn sich keine brünstige Ziege in der Herde befand. Außerhalb der Paarungssaison waren die Genitalkontrollen annähernd gleichmäßig über den Tag verteilt. Wenn sich ein männliches Tier nur den Tag über in der Herde befand, so lag das Maximum der Genitalkontrollen immer am Beginn des Aufenthalts in der Gruppe, auch an Tagen außerhalb der Paarungssaison. Außer der Perianalgegend berochen die Böcke auch andere Körperstellen und waren in der Lage, anhand des Körpergeruchs brünstige Ziegen zu erkennen. Es wurden außer der Vulva und dem Anus auch die Schwanzunterseite sowie austretender und frisch abgesetzter Kot berochen. Nichtbrünstige Ziegen wichen während der Genitalkontrolle durch einige Vorwärtsschritte aus. Brünstige und manchmal auch nichtbrünstige Tiere duldeten den Bock. Die drei Funktionen der Genitalkontrolle sind das Entdecken brünstiger Ziegen, deren Wiederauffinden und die Prüfung auf Deckbereitschaft.

2.4.2.2. Harnkontrolle

Nach erfolgter Genitalkontrolle oder nach Annäherung eines männlichen Tieres gehen weibliche Bezoarziegen in die Hocke und setzen Harn ab. Dies ist am häufigsten während der Paarungssaison zu beobachten. Der Bock wartet in der Regel, bis der Harn vollständig abgesetzt ist, und beriecht diesen daraufhin am Boden. Selten hält der Bock sein Maul in den Harnstrahl. Wenn eine Geiß Harn spontan absetzt, laufen die Böcke, die bis zu 30 m davon entfernt sein können, einzeln oder auch zu mehreren zu dieser Stelle und beriechen den frisch abgesetzten Harn (SCHALLER und LAURIE, 1974). ROBERTS (1969) erwähnt, daß sich männliche Markhors in Streckhaltung (vgl. 2.4.3.1.) den Geißen nähern, um deren Harn zu beriechen, und vermutet, daß die Böcke dadurch den Brunstzustand der weiblichen Tiere

prüfen. SCHALLER und MIRZA (1971) beschreiben an Markhors nie Harnabsetzen nach Genitalkontrollen; allerdings beobachteten diese Autoren nur insgesamt 13 Genitalkontrollen während einer vierwöchigen Beobachtungsperiode. Verwilderte Hausziegen (SHANK, 1972; O'BRIEN, 1982) und Hausziegen (SAMBRAUS, 1973) setzen oft nach Genitalkontrollen, bei Annäherung eines Bockes oder während sie umworben werden, Harn ab, den der Bock daraufhin beriecht. Die abgegebene Harnmenge ist meist geringer als bei spontanem Harnabsatz. Wenn kurz zuvor uriniert wurde, sind es nur wenige Tropfen. Oft läßt sich das männliche Tier den Harnstrahl ins Maul laufen und kann dabei den gesamten Harn abschlucken ("Harnkosten"). Die Tagesverteilung der Harnkontrollen folgt der der Genitalkontrollen (SAMBRAUS, 1973).

2.4.2.3. Flehmen

Männliche Bezoarziegen (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977), Markhorböcke (WALTHER, 1961; ROBERTS, 1969; SCHALLER und MIRZA, 1971), verwilderte Hausziegenböcke (SHANK, 1972; O'BRIEN, 1982) und Hausziegenböcke (SCHNEIDER, 1931; ELWISHY und ELSAWAF, 1971; HART und JONES, 1975; LADEWIG et al., 1980) flehmen, nachdem sie die Genitalregion weiblicher Tiere beschnuppert oder deren Harn berochen beziehungsweise gekostet haben. Der Bewegungsablauf des Flehmens wird von allen genannten Autoren bis auf kleine Unterschiede, die unten aufgeführt werden, in gleicher Weise beschrieben: Das männliche Tier verharret bewegungslos mit nach vorne gestrecktem und angehobenem Kopf und rollt die Oberlippe nach oben. O'BRIEN (1982) stellte fest, daß verwilderte Hausziegen das Maul leicht öffneten und daß Flehmen mehrmals hintereinander als Reaktion auf den gleichen Stimulus stattfinden konnte. Nach SHANK (1972) können verwilderte Hausziegen das Flehmen unterbrechen, um sich die Lippen kräftig zu belecken

oder zu gähnen. Zu der Stelle, an der eine Geiß Harn absetzte, können mehrere Böcke gleichzeitig hinlaufen, den Harn beriechen und friedlich nebeneinander stehend flehmen.

Flehmen nach Maulharnen beobachteten SCHALLER und LAURIE (1974) an Bezoarziegen, SHANK (1972) und O'BRIEN (1982) an verwilderten Hausziegen, SCHNEIDER (1931) und LADEWIG (1980) an Hausziegen. Verwilderte Hausziegenböcke (O'BRIEN, 1982) und Hausziegenböcke (LADEWIG et al., 1980) flehmten auch nach Beriechen abgesetzten Harns anderer Böcke.

Für die Dauer des Flehmens geben SCHALLER und LAURIE (1974) bei Bezoarziegen bis zu 10 Sekunden an, O'BRIEN (1982) für verwilderte Hausziegen bis zu 1 Minute, SHANK (1972) für verwilderte Hausziegen 5 - 15 Sekunden und HART und JONES (1975) für Hausziegen bis zu 30 Sekunden an.

O'BRIEN (1982) sah bei verwilderten Hausziegen vorwiegend über 4 Jahre alte Böcke flehmen und betont, daß Flehmen am häufigsten in einem festgelegtem Verhaltensablauf zu beobachten ist, den er wie folgt beschreibt:

1. Annäherung des Bockes in Streckhaltung (vgl. 2.4.3.1.) an die Geiß
2. Harnabsetzen der Geiß auf die Annäherung oder auf die Genitalkontrolle hin
3. Beriechen des Harns durch den Bock
4. Flehmen.

Danach wendet sich der Bock von der Ziege ab, oder er beginnt, um sie zu werben. Dies deckt sich mit den Beobachtungen von SAMBRAUS (1971), daß Flehmen bei adulten Hausziegenböcken häufig nach Genitalkontrollen und regelmäßig nach dem Harnkosten auftritt.

Einige Autoren berichten auch, daß Geißen flehmten. WALTHER (1961) sah dies sehr selten bei Markhors, O'BRIEN (1982) bei verwilderten Hausziegen, wenn diese bis zu 4 Tage alte Jungtiere berochen, SCHNEIDER (1931) und LADEWIG et al. (1980) an Hausziegen, nachdem diese Fruchtwasser,

Neugeborene, Harn oder die Genitalregion anderer Ziegen oder Böcke berochen hatten. SAMBRAUS (1971) konnte Flehmen schon an drei Wochen alten Hausziegen beiderlei Geschlechts beobachten.

Was die Funktion des Flehmens anbelangt, so vertritt ESTES (1972) die Ansicht, daß es der geruchlichen Wahrnehmung von sich nur in geringem Maße verflüchtigenden Substanzen des Harns durch Rezeptoren im Jakobson'schen Organ dienen und damit eine Beurteilung des Zyklusstandes ermöglichen soll. O'BRIEN (1982) vermutet, daß das Flehmen bei verwilderten Hausziegen in Verbindung mit Genital- und Harnkontrollen der Erkennung des Östrus dient, in Verbindung mit Maulharnen der "Selbsteinschätzung der physischen Verfassung" und im Zusammenhang mit der Mutter-Kind-Beziehung (Flehmen der weiblichen Tiere nach dem Beriechen von Neugeborenen) dem Erkennen und dem Einprägen der Witterung des eigenen Jungtieres. LADEWIG et al. (1980) stellten fest, daß Hausziegenböcke im Wahlversuch zwischen dem Harn einer brünstigen und nichtbrünstigen Ziege häufiger nach dem Beriechen der Harnprobe einer nichtbrünstigen Ziege flehmten, und folgern daraus, daß das Flehmen der nachträglichen Absicherung der Feststellung "brünstig" oder "nichtbrünstig" dient, welche anhand des Geruchs der Probe getroffen wurde. Unabhängig von der Art der Harnprobe konnten sie auch beobachten, daß die Böcke am häufigsten dann flehmten, wenn sie mit ihren Lippen den Harn berührt hatten. Nach der chirurgischen Ausschaltung der Riechfähigkeit flehmten diese Böcke nicht mehr, woraus die Autoren schließen, daß für das Flehmen die Stimulation des Riechorgans notwendig ist. .

2.4.3. Verhaltensweisen der Paarungseinleitung

2.4.3.1. Annäherung in Streckhaltung und Imponierhaltung

Bezoarziegenböcke (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977), männliche Markhors (WALTHER, 1961; SCHALLER und

MIRZA, 1971), verwilderte Hausziegenböcke (SHANK, 1972) und Hausziegenböcke (SAMBRAUS, 1973) nähern sich den Geißen von hinten oder von der Seite mit nach vorne gestrecktem Kopf und Hals. An Bezoarziegen (SCHALLER und LAURIE, 1974) und verwilderten Hausziegen (SHANK, 1972) wurde beobachtet, daß sich die Böcke manchmal in einer leicht geduckten Körperhaltung auf die Geißen zubewegten. Verwilderte Hausziegenböcke lassen zuweilen bei der Annäherung auch ihre Zunge heraushängen (SHANK, 1972).

SCHALLER und LAURIE (1974) beobachteten ganz selten neben der Annäherung in Streckhaltung auch noch drei Imponierhaltungen, mit denen Bezoarziegenböcke weibliche wie männliche Herdenmitglieder breitseits zu beeindrucken suchen: Die erhobene Kopfhaltung, bei der das männliche Tier seinen Kopf nach vorne streckt und anhebt, die gesenkte Kopfhaltung, bei der der gesenkte Kopf des Bockes entweder nach vorne gestreckt oder an den Hals herangezogen wird, und zuletzt eine Kombination aus den beiden erstgenannten Kopfhaltungen, bei der der Bock seinen Kopf anhebt und an den Hals heranzieht. SCHALLER und MIRZA (1971) konnten ebenfalls, allerdings selten, beobachten, daß Markhorböcke mit erhobenem und leicht von der Geiß abgewandtem Kopf, mit nach vorne gestrecktem Kopf und Hals oder auch ohne besondere Kopfhaltung neben oder hinter Geißen verharren.

2.4.3.2. Kopfdrehung

Bezoarziegenböcke (SCHALLER und LAURIE, 1974), Markhorböcke (WALTHER, 1961; SCHALLER und MIRZA, 1971), verwilderte Hausziegenböcke (SHANK, 1972) und Hausziegenböcke (HART und JONES, 1975; SAMBRAUS, 1978) drehen, wenn sie parallel etwas nach hinten versetzt neben dem weiblichen Tier stehen, schnell den Kopf, so daß die Nase auf das weibliche Tier gerichtet und die Hörner von ihm abgewandt sind. SCHALLER und LAURIE (1974) bezeichnen diese Verhaltensweise als "twist", was man mit Kopfdrehung

übersetzen könnte. Am detailliertesten beschreibt WALTHER (1961) bei Markhors den Bewegungsablauf der Kopfdrehung: "Der Bock steht oder geht hinter der Geiß... Dann bricht er förmlich in die überstreckte Haltung hinein, der Kopf wird um 90° zur Seite gedreht (mit dem Gehörn von der Geiß weg), die Zunge schießt flippernd aus dem Mund, und der Bock prellt seitwärts aufholend am Körper der Geiß nach vorn, bis er sich mit der Schnauzenspitze auf der Höhe ihres Schulterblattes befindet... Da der Bock in diesem Augenblick stehenbleibt, kommt die weiterlaufende Geiß wieder vor ihn, und das Zeremoniell beginnt aufs Neue." Eine nur stoßende Kopfbewegung nach vorne ohne Drehung des Kopfes beobachteten SCHALLER und MIRZA (1971) an Markhors, SHANK (1972) an verwilderten Hausziegen und HART und JONES (1975) an Hausziegen.

Bei der Kopfdrehung kann der Bock mit seinem Maul oder seiner Schulter die Geiß berühren oder zur Seite schieben. Dies berichten SCHALLER und MIRZA (1971) von Markhors, SHANK (1972) von verwilderten Hausziegen und HART und JONES (1975) von Hausziegen. Meistens beobachteten die genannten Autoren die Kopfdrehung mit den nun folgenden Verhaltensweisen der Paarungseinleitung gemeinsam.

2.4.3.3. Laufs Schlag

SCHALLER und LAURIE (1974) berichten, daß der Bezoarziegenbock in der Nähe der Geiß ein Vorderbein gestreckt 5 - 25 cm über den Boden anhebt und dann auf den Boden fallen läßt, wobei er gelegentlich mit diesem Vorderbein die Geiß berührt. Diese Verhaltensweise, die sie mit "kick" bezeichnen, entspricht dem Laufs Schlag der Markhorböcke (WALTHER, 1961) und der Hausziegenböcke (SAMBRAUS, 1973). Nur schnellende und stoßende Bewegungen mit dem Vorderbein, ohne daß dieses deutlich sichtbar angehoben wird, bezeichnen SCHALLER und LAURIE (1974) bei Bezoarziegenböcken als Laufs Schläge geringerer Intensität. Von den drei Verhaltensweisen Streckhaltung, Kopfdrehung und

Laufschlag beobachteten sie die Kopfdrehung am häufigsten. In der Regel aber werden alle drei Verhaltensweisen in einer Serie geäußert: Zuerst Annäherung in Streckhaltung und dann gleichzeitig Kopfdrehungen und Laufschläge. Während der vier Wochen, in denen die Autoren Bezoarziegen beobachteten, nahm die Frequenz der Streckhaltungen im Gegensatz zu Kopfdrehungen und Laufschlägen von Woche zu Woche ab. Sie führten dies auf das Näherrücken der Hochbrunst zurück, in der die Streckhaltung durch intensivere Formen des Werbens ersetzt werden.

Auch Markhors führen Laufschläge aus (WALTHER, 1961; SCHALLER und MIRZA, 1971). WALTHER (1961) beschreibt sie als scharrende Bewegungen der Vorderbeine, wobei die Karpalgelenke mehr oder weniger abgewinkelt werden. Steht der Bock etwas erhöht neben der Geiß, so kann es vorkommen, daß er mit seinen Vorderläufen auf den Rücken der Geiß schlägt. Nach SCHALLER und MIRZA (1971) führen Markhorböcke Laufschläge mit gestrecktem Vorderbein aus, das sie dabei ungefähr 10 - 15 cm anheben. Laufschläge werden gleichzeitig mit Kopfdrehungen gezeigt.

KILGOUR und ROSS (1980) erwähnen, daß bei verwilderten Hausziegen in Neuseeland dem Deckakt oft Schläge mit einem Vorderbein vorausgehen. Die Böcke heben ein Vorderbein, das dabei leicht gebeugt ist, ein- bis viermal an und schlagen es auf den Boden. Manchmal wird ein Laufschlag so hoch ausgeführt, daß das Vorderbein des Bockes auf dem Rücken der Geiß zu liegen kommt, worauf ein Aufsprung folgen kann (SHANK, 1972).

Laufschläge gehören auch zum Paarungsverhalten der Hausziege, wie aus den Arbeiten von LÖHLE (1954), ELWISHY und ELSAWAF (1971), SAMBRAUS (1973) und HART und JONES (1975) zu entnehmen ist. Nach SAMBRAUS (1973) hebt der Bock ein Vorderbein gestreckt an und schlägt es kräftig auf den Boden. Laufschläge werden meist zusammen mit Zungenflippern (vgl. 2.4.3.5.), Prusten und Meckern (vgl. 2.4.3.4.) in folgender Reihenfolge beobachtet: Nachdem

der Bock einleitend 1 - 2mal geprustet hat, folgen Laufschräge, oder beide Verhaltensweisen werden in wechselnder Folge hintereinander ausgeführt; daraufhin meckert der Bock und zeigt Zungenflippern. In einer solchen Folge werden diese Verhaltensweisen wesentlich intensiver geäußert, als wenn sie einzeln ausgeführt werden. An Tagen, an denen mindestens eine brünstige Ziege in der Herde war, wurden wesentlich mehr Serien von Laufschrägen gezählt, als wenn der Bock nicht beansprucht wurde. Die registrierte Zahl von Laufschrägserien stieg mit der Anzahl brünstiger Ziegen in der Herde.

2.4.3.4. Lautäußerungen

SCHALLER und LAURIE (1974) berichten, wenn sie die Tiere aus entsprechender Entfernung beobachten konnten, daß werbende Bezoarziegenböcke brummende und stöhnende (wicking and grunting) Laute von sich gaben. SCHALLER und MIRZA (1971) betonen, daß sie aufgrund der großen Distanz von in der Regel über 200 m bei werbenden Markhorböcken keine Laute hören konnten. ROBERTS (1969) vermutet, daß Markhorböcke während der Paarungssaison einen "brummenden" (grunting) Laut von sich geben. Dies deckt sich mit den Angaben von WALTHER (1961), der von einem grunzenden Meckern spricht, das in Gefangenschaft gehaltene Markhorböcke während der Streckhaltung äußerten. SHANK (1972) konnte beim Werben verwilderter Hausziegenböcke einen tiefen Kehllaut (deep guttural moan) von unterschiedlicher Lautstärke vernehmen. Ähnliche Lautäußerungen registrierten auch KILGOUR und ROSS (1980), die von "jammernden und kollernden" (hooting, wailing and gobbling noises) Lauten sprechen, wenn verwilderte Hausziegenböcke Geißen umwarben.

Auch der Hausziegenbock äußert beim Werben Laute: SCHNEIDER (1931) beschreibt sie als "scharfe Schnupflaute", LÖHLE (1954) als "dem Niesen ähnliche Lippen- und Zungenlaute", ELWISHY und ELSAWAF (1971) als "gurgelnde"

(gurgling) Laute bei herausgestreckter Zunge und HART und JONES (1975) als "tiefe murmelnde Töne" (low-pitched babbling vocalisations). Allein SAMBRAUS (1973) differenziert die Lautäußerungen des werbenden Hausziegenbockes und spricht von Prusten und Meckern durch die fast geschlossenen Lippen.

2.4.3.5. Zungenflippern

Bei Bezoarziegenböcken werden Streckhaltung, Kopfdrehung und Laufschräge oft von einer "flimmernden" Zungenbewegung (flicking of the tongue) begleitet, oder die Böcke strecken die Zunge für längere Zeit einfach heraus (SCHALLER und LAURIE, 1974). Das ist eine Verhaltensweise, die offensichtlich dem von SAMBRAUS (1973) an Hausziegen beobachteten Zungenflippern entspricht: Die Zunge wird schnell 4 - 10mal hintereinander bis zu einem Drittel ihrer Länge aus dem Maul gestreckt und wieder zurückgezogen. Bei starker Erregung werden die Lippen nach dem Zurückziehen der Zunge mit einem klatschenden Laut geschlossen. Hausziegenböcke äußern Zungenflippern meistens synchron mit Laufschrägen und Meckern. Nach ELWISHY und ELSAWAF (1971) können Hausziegenböcke wie auch Bezoarziegenböcke ihre Zunge beim Werben für längere Zeit herausstrecken.

WALTHER (1961), SCHALLER und MIRZA (1971) beobachteten dieses Zungenflippern bei werbenden Markhorböcken, wobei in der letztgenannten Arbeit Zungenflippern als ein "Hinausstrecken und Hineinziehen der Zunge durch das geöffnete Maul" (the tongue flicking in and out of the open mouth) beschrieben wird. Nach SHANK (1972) "züngeln" (flickering of the tongue) verwilderte Hausziegenböcke bei der Paarungseinleitung und schlagen dabei die Lippen aufeinander.

2.5. Sexualverhalten der weiblichen Tiere

2.5.1. Verhalten der nichtbrünstigen Geiß

Die Reaktionen einer nichtbrünstigen verwilderten Hausziege auf das Werben des Bockes sind schwach (SHANK, 1972): Sie weicht dem werbenden Bock durch einige Vorwärtsschritte aus und beginnt wieder zu grasen. Ihr Schwanz kann dabei entweder etwas abstehen, oder er wird fest auf die Anogenitalregion gepreßt. Oft setzt die Geiß danach Harn ab, den der Bock beriecht, um daraufhin zu flehmen. Meistens wendet sich der Bock von der nichtbrünstigen Geiß dann ab.

Nach SAMBRAUS (1973) weichen nichtbrünstige Hausziegen dem Bock auf die Genitalkontrolle hin durch einige Vorwärtsschritte aus. Sie können aber von im freien Herdensprung unerfahrenen Böcken gedeckt werden; im Gegensatz dazu beginnen im Herdensprung erfahrene Böcke immer mit der Paarungseinleitung und geben hiermit nichtbrünstigen Ziegen die Möglichkeit zur Flucht. Nichtbrünstige Ziegen, die SAMBRAUS (1975) für jeweils 10 Minuten zu einem sexuell unerfahrenen Bock sperrte, wurden in der Regel mehrfach begattet, was am Propulsus zu erkennen war und durch den Nachweis von Spermien in der Vagina bestätigt werden konnte. Die nichtbrünstigen Ziegen versuchten, vor dem Bock zu fliehen oder diesen mit Kopfstößen und Beißen abzuwehren. Wenn ihnen dies nicht gelang, legten sie sich bevorzugt in Wandnähe oder in einer Ecke nieder. Die Böcke trieben sie jedoch mit scharrenden Bewegungen der Vorderbeine wieder auf. Gelang den Böcken ein Aufsprung, so versuchten die Geißen die Begattung dadurch zu verhindern, daß sie den in der Erregung zunächst hochgestellten Schwanz an die Anogenitalregion drückten und in die Hocke gingen, wodurch die Vulvaöffnung nach unten zeigte. Trotz solcher Abwehrreaktionen gelang den Böcken nach mehreren vergeblichen Aufsprüngen im allgemeinen dennoch der Deckakt.

Wenn in größeren Herden an einem Tag mehrere Ziegen brünstig sind, dann zeigt sehr häufig eine größere Zahl anderer Ziegen ebenfalls Brunstsymptome, so daß es nicht leicht ist, die tatsächlich brünstigen, aber noch nicht deckbereiten Ziegen von den nur angesteckten und nachahmenden Ziegen zu unterscheiden (GALL, 1982).

2.5.2. Verhalten der brünstigen Geiß

Nach SCHALLER und LAURIE (1974) werden brünstige Bezoarziegen gewöhnlich von einem Bock begleitet, der dabei oft mit seinem Kopf die Kruppe der Geiß berührt. Gelegentlich aber folgt der Bock der brünstigen Geiß in 10 - 20 m Entfernung, hält inne, wenn die Geiß stehen bleibt, und folgt ihr, wenn sie sich wieder in Bewegung setzt. In den meisten Fällen fliehen brünstige, aber noch nicht deckbereite Geißen auf das Werben der Böcke hin, die ihnen folgen. Nach wenigen Sekunden oder auch Minuten bleiben die Geißen wieder stehen, und die Böcke beginnen erneut mit der Paarungseinleitung, die allmählich intensiver und aufdringlicher ausgeführt wird. Ferner versuchen die Geißen werbende Böcke dadurch abzuwehren, daß sie diesen mit ihren Hörnern drohen oder mit ihren Hörnern nach deren Kopf und Hals stoßen. In manchen Fällen treten sie rückwärts in Felsnischen oder an Steilhänge, während sie mit gesenktem Kopf den Böcken drohen. Eine deckbereite Bezoarziege hingegen steht mit aufgekrümmtem Rücken still oder macht nur einzelne Schritte nach vorn. Ihren Schwanz trägt sie etwas horizontal abstehend, oder sie wedelt mit ihm. In einem Fall konnten die Autoren eine Geiß auf dem Höhepunkt der Brunst beobachten. Diese Geiß beleckte Kopf und Hals des Bockes und rieb ihren Kopf an dessen Kopf und Hals. HUSBAND (1977) berichtet, daß Bezoarziegenböcke in der Paarungssaison Geißen in ungefähr 3 - 5 m Entfernung nachfolgen. Bleibt die Geiß stehen, so nähert sich ihr der Bock in Streckhaltung, oder er bleibt in 3 - 5 m Entfernung ebenfalls stehen. Auf dem Höhepunkt der

Paarungssaison begleiten Böcke einzelne Geißen den ganzen Tag über, wobei sie entweder deren Genitalregion riechen oder den fliehenden Geißen - ihren Kopf dicht am Hinterteil der Geiß - in schnellem Tempo nachsetzen. In wenigen Fällen konnte der Autor beobachten, daß Geißen in Gegenwart des Bockes mit ihrem Schwanz wedelten und sich dem Bock näherten.

Von Markhors berichtet ROBERTS (1969), daß die Geißen in der Paarungssaison die Nähe des Bockes suchen und ihm folgen. SCHALLER und MIRZA (1971) beobachteten, daß Markhorböcke brünstigen Geißen in weniger als 1 m Abstand folgen. Gelegentlich kann der Bock - neben der brünstigen Geiß stehend - auch eine Imponierhaltung (vgl. 2.4.3.1.) einnehmen. Noch nicht deckbereite Geißen fliehen - wie auch noch nicht deckbereite Bezoarziegen - vor dem werbenden Bock und werden von diesem hartnäckig über größere Entfernungen verfolgt. Während ihrer Flucht drehen sie sich gelegentlich nach dem Bock um, richten sich auf ihre Hinterbeine auf und lassen sich mit gesenktem Kopf auf die Vorderbeine fallen, wobei sie frontal mit ihren Hörnern auf das Gehörn des Bockes prallen oder dessen Hals und Brunst treffen. Die Böcke weichen diesen Stößen nicht aus.

SHANK (1972) stellt fest, daß verwilderte Hausziegen während der Brunst ständig von einem oder mehreren Böcken intensiv umworben werden. Als Reaktion auf das Werben wedelt die brünstige Geiß mit ihrem Schwanz, was vermutlich der Verbreitung von Duftstoffen dienen soll. Wenn die brünstige Geiß noch nicht deckbereit ist, flieht sie gewöhnlich. Die Konsequenz ist, daß sie dann von einem oder mehreren Böcken verfolgt wird, die auch aus der Entfernung Verhaltensweisen der Paarungseinleitung in Richtung auf die Geiß äußern. Der Autor spricht in diesem Zusammenhang von einer sexuell motivierten Verfolgungsjagd (sexual chase). Auch KILGOUR und ROSS (1980) berichten von Fällen, in denen eine brünstige verwilderte Hausziege von bis zu

12 Böcken gleichzeitig verfolgt wurde. Um in solchen Situationen einen Aufsprung zu verhindern, können verwilderte Hausziegen (SHANK, 1972) rückwärts in Felsnischen hineintreten oder sich nach ihrem Verfolger umdrehen und diesem mit den Hörnern drohen. In manchen Fällen sprangen die Geißen mit gesenktem Kopf auf den Bock zu und stießen ihn kräftig, wodurch sich aber die werbenden Böcke nicht vertreiben ließen. Gelegentlich konnte der Autor beobachten, daß sich eine Geiß an Kopf und Hals des Bockes rieb, der unterdessen steif neben ihr stand. Sobald die Geiß damit aufhörte, begann der Bock wieder um sie zu werben. Deckbereite Geißen flohen nicht vor dem Bock, senkten etwas ihren Kopf und hoben vor dem Aufsprung ihren Schwanz zur Seite.

Die Brunstsymptome der Hausziege sind nach SMIDT und ELLENDORFF (1969) und GALL (1982): Rötung und Schwellung der Scham, selten auch Austritt von Brunstschleim, Unruhe und außerordentliche Aufmerksamkeit gegenüber der Umgebung, Lautäußerungen in Form eines heiseren Meckerns, häufigeres Absetzen von Kot und Harn, Hochsteigen an Stallwänden, Angreifen anderer Tiere, homoerotisches Verhalten in Form des Beriechens und Beleckens von Geschlechtsgenossinnen und indem sie andere Ziegen zu treiben und zu bespringen sucht, und auf dem Höhepunkt der Brunst schnelle Schwanzbewegungen und der Duldungsreflex. Weitere Anzeichen der Brunst sind das Nachlassen der Milchleistung und geringere Futteraufnahme (SAMBRAUS, 1978).

SAMBRAUS (1973) stellt fest, daß brünstige Hausziegen sehr viel mehr meckern als nichtbrünstige, insbesondere dann, wenn kein Bock in der Herde ist. Wenn ein Bock anwesend ist, eilt er zu der meckernden Ziege und prüft deren Genitalgeruch oder beginnt sofort mit der Paarungseinleitung. Weitere Verhaltensweisen der brünstigen Geiß sind das Aufsuchen des Bockes, das Beknabbern seines Halses und Kopfes und das behutsame Stoßen des Bockes mit ihren Hörnern. Was die Aufsprungaktivität brünstiger

Hausziegen anbelangt, so können brünstige Ziegen sowohl nichtbrünstige als auch brünstige Ziegen und auch Böcke bespringen, wobei die beiden letztgenannten bevorzugt werden. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß regelmäßig sehr viel mehr nichtbrünstige als brünstige Ziegen und Böcke in der Herde waren. Der Bewegungsablauf ist bei den weiblichen Tieren derselbe wie bei den Böcken, wobei sie gleichfalls wie diese den Schwanz beim Aufsprung aufrichten. Nach dem Deckakt nehmen Hausziegen eine gekrümmte Körperhaltung ein, stellen den Schwanz ab und dulden vorübergehend keine weitere Begattung. Gravide und nichtbrünstige Tiere zeigen die gleiche Haltung nach einer nicht geduldeten Begattung. Da der Bock meistens weitere Aufsprungversuche unternimmt, flieht die eben gedeckte Ziege. Es kann sich dann eine bis zu 10 Minuten lange Verfolgungsjagd anschließen. Kann die Ziege dem Bock nicht entkommen, legt sie sich - besonders in Wandnähe - auf den Boden. Der Bock treibt sie aber in den allermeisten Fällen mit scharrenden Bewegungen der Vorderbeine wieder auf.

Brünstige Hausziegen können bestimmte Böcke, vor allem Jungböcke und wenig aktive Böcke, ablehnen. Sie zeigen dann in Anwesenheit des Jungbockes keinerlei äußere Brunstsymptome, das heißt, sie stehen mit eingeklemmtem Schwanz in einer Ecke, oder sie fliehen. Nähert sich diesen Ziegen ein Altbock, so wedeln sie heftig mit dem Schwanz und lassen sich decken (LÖHLE, 1954; GALL, 1982). GALL (1982) vermutet, daß hierbei der Geschlechtsgeruch des Bockes eine Rolle spielt.

2.5.3. Brunstlänge und Anzahl der Begattungen während der Brunst

SCHALLER und MIRZA (1971) vermuten, daß die Deckbereitschaft der Markhorgeißen nur wenige Stunden beträgt. Als Anhaltspunkt für die gesamte Brunstlänge mag eine Beob-

achtung von SCHALLER und MIRZA (1971) dienen, wonach ein 3 1/2 Jahre alter Markhorbock sich drei Tage hintereinander um eine bestimmte Geiß bemühte, während sich am vierten Tag ein jüngerer Bock für das gleiche Tier interessierte.

Die Brunstdauer der Hausziege gibt SCHMALZ (1921) mit 2 Tagen, MAASH et al. (1958) mit 2 - 3 Tagen, SMIDT und ELLENDORFF (1969) mit 20 - 36 Stunden, JAROSZ et al. (1971) für Toggenburger Ziegen mit 4 Tagen und für Toggenburger-Kreuzungen mit 4,5 Tagen, VAN RENSBURG (1971) für Angoraziegen mit 22 Stunden, ROBERTSON (1977) mit 32 - 40 Stunden und HULET und SHELTON (1980) mit 35 Stunden an. Die Brunstdauer von Hausziegen, zu denen ARRIOLA (1936) für jeweils eine Stunde am Morgen und am einen Bock gesellte, wurde im Mittel mit 1,6 Tagen (Variation: 1 - 4 Tage) bestimmt. In einem angeschlossenen Versuch isolierte der Autor die Ziegen, die während der Anwesenheit des Bockes morgens und abends als brünstig erkannt wurden, sperrte zu diesen einen Bock und beobachtete von da an ständig, das heißt auch in der Nacht, beide Tiere. Unter diesen Voraussetzungen ermittelte ARRIOLA (1936) eine Brunstdauer von durchschnittlich 18 Stunden (Variation: 12,5 - 24 Stunden). In dieser Zeit wurden die Ziegen in der Regel viermal (Variation: 2 - 6 mal) gedeckt. Die Zeit vom ersten bis zum letzten Aufsprung betrug im Mittel 7 Stunden (Variation: 2,5 - 16 Stunden).

SAMBRAUS (1973) gibt die mittlere Dauer der Hochbrunst, worunter er die Zeitspanne von der ersten bis zur letzten Begattung versteht, aufgrund von Beobachtungen an 35 Ziegen mit zirka 6 ± 1 Stunden an. In dieser Zeit wurden die Ziegen im Mittel viermal gedeckt. Mehrere Ziegen ließen sich nur einmal, eine dagegen achtmal begatten. Von den von JAROSZ et al. (1971) beobachteten Ziegen ließ sich ein Drittel am zweiten Tag der Brunst decken, ein weiteres Drittel sowohl am zweiten wie auch am dritten Tag.

Im Durchschnitt ebenso häufig wie Hausziegen wurden verwilderte Hausziegen gedeckt: KILGOUR und ROSS (1980) berichten von einem verwilderten Hausziegenbock, der während ihrer Beobachtungen drei verschiedene Ziegen insgesamt zwölfmal deckte.

2.6. Paarung und sexuelle Belastbarkeit

SCHALLER und LAURIE (1974) konnten während ihrer Untersuchungen nur einmal einen Bezoarziegenbock mit einer hochbrünstigen Geiß 15 Minuten lang beobachten. In dieser Zeit "besprang" (cursory mounting) der Bock die deckbereite Geiß sechsmal. Aus ihren Ausführungen geht nicht eindeutig hervor, ob es sich bei den Aufsprüngen um Deckakte gehandelt hat, da ein Ausschachten des Penis nicht erwähnt wird; die Autoren berichten, daß der Bock, kurz bevor sie das Paar aus den Augen verloren, seinen Penis ausschachtete. Die Aufsprünge dauerten ein bis zwei Sekunden und erfolgten, wenn der Bock hinter der Geiß stand. Zwischen den Aufsprüngen führte der Bock, parallel neben ihr stehend, abwechselnd Serien von Kopfdrehungen und Laufschißlägen aus, die durch gegenseitiges Beschnupern und Stupsen unterbrochen wurden. Hinter die Geiß gelangte der Bock entweder dadurch, daß er zurücktrat oder die Geiß auf seine Kopfdrehungen und Laufschißläge hin ein bis zwei Schritte nach vorne machte.

Über die Paarung der Markhors konnte in der Literatur nur eine einzige Angabe gefunden werden. Nach WALTHER (1961) umklammert der Markhorbock mit seinen angewinkelten Vorderbeinen fest die Flanken der Geiß und hält seinen Kopf dabei erhoben. Geht die Geiß während der Umklammerung weiter, so folgt er ihr, indem er nur auf seinen Hinterbeinen läuft.

Verwilderte Hausziegenböcke nähern sich nach SHANK (1972) gewöhnlich von hinten der deckbereiten Geiß, schachten den Penis aus, richten sich auf die Hinterbeine auf und umklammern mit ihren Vorderbeinen die Geiß, wobei sie den

Kopf erhoben halten. Eine noch nicht deckbereite Ziege flieht gewöhnlich, und der Bock rutscht ab. In einem Fall beobachtete der Autor, wie sich ein Bock bei einem langen und ungestörten Aufsprung plötzlich aufrichtete, seinen Kopf nach vorne streckte und von der Ziege "herunterfiel" (fell off). SHANK (1972) vermutet, daß es sich hierbei um eine Ejakulation gehandelt hat und fügt an, daß eine Unterscheidung zwischen Aufsprung (unsuccessful mount) und Deckakt (successful mount) im allgemeinen nicht sicher möglich war.

Der Hausziegenbock steht bei der Paarungseinleitung parallel oder in einem spitzen Winkel neben der Ziege. Er nimmt dabei eine sägebockartige Haltung ein und wendet seinen gesenkten Kopf der Ziege zu. Unmittelbar vor dem Aufsprung stellt er sich hinter die Ziege, schachtet seinen Penis aus, richtet sich auf die Hinterbeine auf und umklammert mit den Vorderbeinen die Ziege vor deren Hüfthöckern. Umklammerte Ziegen können sich kaum aus der Umklammerung lösen. Der Ziegenbock kann in der Aufsprunghaltung der umklammerten Ziege bis zu 10 m folgen. Im Durchschnitt beträgt die Aufsprungdauer 3,5 Sekunden. Nach kurzen, schnellen Suchbewegungen erfolgt der heftige Nachstoß, bei dem sich der Bock hoch aufrichtet und die Umklammerung löst (SAMBRAUS, 1973).

Was die sexuelle Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit anbelangt, so berichtet WESTER (1915) von einem Hausziegenbock, der an einem Tag 17 Ziegen und während einer Paarungssaison 350 Ziegen deckte. SAMBRAUS (1973) konnte in einem Fall beobachten, daß ein Bock sechzehnmal an einem Tag deckte. Was die langfristige sexuelle Belastbarkeit des Hausziegenbockes anbelangt, so führt der Autor als Beispiel zwei Böcke an, denen unter gleichwertigen Bedingungen an drei aufeinanderfolgenden Tagen eine ausreichende Zahl brünstiger Ziegen zur Verfügung stand: Der eine Bock deckte am ersten und zweiten Tag je dreizehnmal und am dritten Tag fünfzehnmal, der andere Bock

am ersten Tag neunmal, am zweiten Tag elfmal und am dritten Tag siebenmal. Nach etwa der 8. Begattung wurde der zeitliche Abstand zwischen zwei Begattungen länger. Bei beiden Böcken verlängerte sich die Dauer der Aufsprünge nach einer Begattung von Mal zu Mal. Bei den ersten Aufsprüngen nach einer Begattung schachteten die Böcke den Penis nicht aus, wohingegen bei den letzten Aufsprüngen vor der nächsten Begattung der Penis wieder ausgeschachtet wurde, die Ziegen fest umklammert und die Suchbewegungen stärker wurden. Ob es bei den Aufsprüngen ohne Nachstoß auch zum Einführen des Penis in die Scheide kam, war nicht festzustellen. SAMBRAUS (1973) spricht in diesem Zusammenhang von vergeblichen Aufsprüngen und vermutet, daß sie der sexuellen Selbststimulation dienen. Das Verhältnis von vergeblichen Aufsprüngen zu Aufsprüngen mit Begattungen betrug im Mittel 6,5 zu 1. Der Autor sieht darin eine Bestätigung seines subjektiven Eindrucks, daß Ziegenböcke - vor allem nach längerer Sexualpause - zum überstürzten Aufspringen neigen und auch bei sexueller Erschöpfung noch springen. Auch ARRIOLA (1936) und HART und JONES (1975) berichten beim Ziegenbock von Aufsprüngen, bei denen es nicht zu einer Begattung kam. HART und JONES (1975) ließen für jeweils 15 Minuten einen Red Sokoto Bock (Ziegenrasse aus Nigeria) zu einer brünstigen Geiß. Bei durchschnittlich 3,4 Ejakulationen (Variation: 2 - 4 Ejakulationen) wurden 1,4 Aufsprünge pro Ejakulation registriert.

WESTER (1915) und SCHÖNHERR (1956) vertreten die Ansicht, daß sexuelle Überlastung des Ziegenbockes zur Unfruchtbarkeit führen kann. In diesem Sinne empfehlen SMIDT und ELLENDORFF (1969), einen gesunden Altbock täglich nicht mehr als sechs Ziegen decken zu lassen, wobei zwischen den Paarungen ein Abstand von zwei Stunden eingehalten werden sollte. Weiter sind diese Autoren der Meinung, daß einem Altbock in einer Deckperiode maximal 80 - 100 Ziegen und einem Jungbock nicht mehr als 40 - 60 Ziegen zugeführt werden sollten. Nach THOMPSON (1902) soll man

einem Angoraziegenbock 40 - 50 Ziegen zuteilen.

2.7. Rangordnung und Sexualverhalten der männlichen Tiere

Während der Paarungssaison der Bezoarziegen sind gemischte Herden zu beobachten. In dieser Zeit finden erbitterte Kämpfe zwischen den Böcken statt (HEPTNER und NAUMOV, 1966; ROBERTS, 1967), weshalb die Böcke erst im Alter von 3 - 4 Jahren zum Decken kommen (HEPTNER und NAUMOV, 1966). Nach den Beobachtungen von SCHALLER und LAURIE (1974) waren während der Paarungssaison Böcke aller Altersstufen in den Herden. Jedoch registrierten diese Autoren Verhaltensweisen wie aufrechte Schwanzhaltung, Maulharnen, Genitalkontrollen, Verhaltensweisen der Paarungseinleitung und Aufsprünge fast nur bei über 5 Jahre alten Böcken, obgleich sich wesentlich mehr jüngere Böcke in den Herden befanden. Ältere Böcke versuchten jüngere vom Paarungsgeschehen auszuschließen und duldeten es nicht, daß diese sich Geißen in ihrer Nachbarschaft näherten. Da kleinere Böcke größeren meistens ausweichen, konnten SCHALLER und LAURIE (1974) nur selten Kämpfe beobachten. Bei den registrierten Auseinandersetzungen wurde offenbar nur in einem Achtel der Fälle um eine Geiß gekämpft. Wie SCHALLER und LAURIE (1974) beobachtete auch HUSBAND (1977) die aufrechte Schwanzhaltung selten an jungen Bezoarziegenböcken und vermutet, daß dies durch die Anwesenheit dominanter Böcke bedingt war. Die meisten Kämpfe fanden nach den Beobachtungen dieses Autors vor Beginn der Paarungssaison bis zum Ende der ersten Woche der Brunstperiode statt.

Markhors sammeln sich in der Brunst in großen und gemischten Herden, wobei sich junge und schwache Böcke abseits halten. Die Böcke nehmen frühestens im 4. Lebensjahr am Paarungsgeschehen teil. Danach sind die sexuell aktiven Böcke stark abgemagert (HEPTNER und NAUMOV, 1966). ROBERTS (1969) sah während der Paarungssaison nie Kämpfe zwischen Markhorböcken. Dem Autor wurde aber von einem Kampf be-

richtet, der über 30 Minuten dauerte. SCHALLER und MIRZA (1971) beobachteten selten Kämpfe zwischen Markhorböcken. Sie vermuten, daß Kämpfe nur zwischen Gleichaltrigen stattfinden; in den beobachteten Herden fanden sie aber selten gleichaltrige Böcke vor. Jährlinge zeigten kein sexuelles Interesse, was sich auch darin äußerte, daß sie ihren Schwanz selten aufstellten. Vier Fünftel aller beobachteten Verhaltensweisen des Sexualverhaltens äußerten die über drei Jahre alten Böcke. Nur der stärkste Markhorbock deckte die Geißen.

Bei verwilderten Hausziegen in Schottland sind nur in der Paarungssaison gemischte Herden anzutreffen (MC DOUGALL, 1975). Übereinstimmend stellen YOCOM (1967), RUDGE (1969), SHANK (1972), MC DOUGALL (1975) sowie KILGOUR und ROSS (1980) fest, daß in Herden verwilderter Hausziegen nur die dominanten Böcke decken. Wenn das dominante Tier nicht in der Nähe ist, kommen auch subdominante zum Zuge (SHANK, 1972; KILGOUR und ROSS, 1980). Jüngere Böcke versuchen gelegentlich, Geißen hastig und ohne Paarungseinleitung zu bespringen. SHANK (1972) berichtet weiter, daß der Aufsprung eines Bockes auf eine brünstige Geiß andere Böcke aus der näheren Umgebung anzieht. Das stärkste Tier unter diesen vertreibt die übrigen Böcke und duldet es nicht, daß diese sich der Geiß nähern. Befinden sich die schwächeren Böcke nicht im Blickfeld des Bockes, der die Geiß bewacht, so zeigen sie aus der Entfernung Verhaltensweisen der Paarungseinleitung in Richtung auf die brünstige Geiß. Sowie aber der dominante Bock in ihre Richtung schaut, hören sie damit auf und wenden den Kopf ab. Werden durch den Aufsprung eines Bockes sehr viele andere Böcke angezogen, so kann dies dazu führen, daß der stärkste Bock sich nicht mehr durchsetzen kann und die ganze Schar von Böcken der fliehenden Geiß nachsetzt. Bleibt die Geiß stehen, wird sie von allen Seiten von mehreren Böcken gleichzeitig besprungen, die ihrerseits von anderen Böcken entweder angegriffen oder ebenfalls

besprungen werden. Während dieses Durcheinanders ist die Rangordnung aufgehoben, denn nun werden auch dominante Tiere von Schwächeren angegriffen oder besprungen. Die bedrängte Geiß steht die meiste Zeit mit gesenktem Kopf bewegungslos in der Mitte, mit Ausnahme vereinzelter Fluchtversuche, bei denen sie wieder von der Gruppe verfolgt wird. Dieses Schauspiel, das über eine Stunde dauern kann, endet damit, daß die gegenseitigen Angriffe allmählich seltener werden.

Hausziegenböcke können ausdauernd um eine brünstige Ziege kämpfen. Sind die Böcke annähernd gleichstark, führt dies zu ständigen Kämpfen, weshalb dann brünstige Ziegen unter Umständen gar nicht gedeckt werden. Befindet sich ein Bock allein in der Herde, so ist es möglich, daß er weibliche Tier angreift, die sich dem werbenden Bock nähern. In solchen Situationen können selbst Menschen angegriffen werden (GALL, 1982).

2.8. Trächtigkeitsdauer, Zahl der Lämmer

Für die Gattung Capra allgemein gibt WALKER (1964) die Trächtigkeitsdauer mit 147 - 180 Tagen an.

Nach KENNETH und RITCHIE (1953) beträgt die Trächtigkeitsdauer der Bezoarziege 150 Tage, ROBERTS (1967) schätzt sie auf 5 - 5 1/2 Monate. HEPTNER und NAUMOV (1966), auch SCHALLER und LAURIE (1974) berichten, daß in der Regel ein bis zwei Lämmer geboren werden, selten drei. Nach ROBERTS (1967) werden ein bis drei Jungtiere geboren, Zwillinge sind am häufigsten. In niederschlagsreichen Jahren gab es mehr Jungtiere.

Die Trächtigkeitsdauer des Markhors wird von KENNETH und RITCHIE (1953) mit 153 Tagen angegeben, HEPTNER und NAUMOV (1966) schätzt die Tragzeit auf fast 6 Monate. Meistens handelt es sich nach den Angaben dieses Autors um Einlings- und Zwillingsträchtigkeiten. ROBERTS (1969) vermutet, daß die Trächtigkeitsdauer bei Markhors unge-

fähr 160 Tage beträgt, wobei junge Geißen regelmäßig ein Lamm und ältere generell Zwillinge zur Welt bringen. In einem Fall konnte er auch Drillinge beobachten. Nach SCHALLER und MIRZA (1971) kamen im Jahr ihrer Untersuchung auf ein Muttertier 1,3 Jungtiere, was auf eine hohe Rate von Zwillingsträchtigkeiten schließen läßt.

Bei verwilderten Hausziegen auf Hawaii ermittelte YOCOM (1967) ein Verhältnis adulter Geißen zu Jungtieren von 1 zu 1,3. An erlegten trächtigen Geißen ergab sich ein Verhältnis von Einlings- zu Zwillingsgraviditäten von 1 zu 1. Zu gleichen Ergebnissen kommt RUDGE (1969) bei Untersuchungen an verwilderten Hausziegen in Neuseeland und folgert daraus, daß es bei Zwillingsträchtigkeiten häufiger zum Abort kommt und daß Zwillinge geringere Überlebenschancen haben.

Die Trächtigkeitsdauer der Hausziege beträgt durchschnittlich 149 Tage mit individuellen Schwankungen von 138 - 159 Tagen. Rassenunterschiede in der Tragzeit machen nur $\pm$ 2 Tage aus, mit Ausnahme der Schwarzen Bengalenziege, die im Mittel nur 143 Tage trägt. Unter guten Bedingungen werden in der Regel Zwillinge geboren; Extrembeispiele sind einerseits die Angoraziege, die in der Regel nur ein Lamm zur Welt bringt und andererseits die Nubische Ziege, die oft Drillinge hat (HULET und SHELTON, 1980).

3. MATERIAL UND METHODIK

Die eigenen Untersuchungen wurden in den Jahren 1985 und 1986 durchgeführt. Bei den beobachteten Wildziegen handelte es sich um je eine Gruppe Bezoarziegen und Markhors im Münchener Tierpark Hellabrunn.

3.1. Gruppenzusammensetzung

Die Gruppe der Bezoarziegen bestand in der ersten Beobachtungsperiode (1985) aus 11 Tieren: 3 adulten Böcken, 4 Geißen und 4 halbjährigen Jungtieren, davon 3 männlich. In der zweiten Beobachtungsperiode (1986) war die Gruppe auf insgesamt 13 Tiere angewachsen und setzte sich nunmehr aus 6 adulten Böcken, 5 Geißen und 2 halbjährigen Jungtieren zusammen. Da in den Unterlagen der Zooverwaltung keine Angaben über den Zukauf von Bezoarziegen zu finden waren, muß angenommen werden, daß alle Böcke und Geißen vom ältesten Bock in der Gruppe abstammen.

Die Unterscheidung der Böcke bereitete keine Schwierigkeiten: Die drei größten Böcke wiesen deutliche Unterschiede in der Körpergröße und in der Länge der Hörner auf. Bei den drei gleichaltrigen Jungböcken wurden neben den geringen Unterschieden in der Körpergröße und in der Länge der Hörner auch die Länge des Bartes und geringe Farbabweichungen der Decke zur Differenzierung herangezogen. Die weiblichen Tiere konnten nur aufgrund von Unterschieden in der Länge, der Form und der Stellung der Hörner voneinander unterschieden werden.

Im Ergebnisteil werden für die adulten Bezoarziegen folgende Abkürzungen verwendet:

- B I : größter Bock, geboren 1971
- B II : zweitgrößter Bock, geboren 1981
- B III : drittgrößter Bock, geboren 1983
- B IV - B VI: für die drei gleichaltrigen Böcke, geboren 1985
- B 1 - B 5 : für die fünf Geißen.

Die Gruppe der Markhors setzte sich in der ersten Beobachtungsperiode aus 3 adulten Böcken, 8 Geißen und 4 halbjährigen Jungtieren, von denen drei weiblich waren, zusammen. In der zweiten Beobachtungsperiode waren die beiden größten Böcke aus dem Jahr 1985 nicht mehr in der Gruppe. Der kleinste Markhorbock war somit in der zweiten Beobachtungsperiode das größte Tier. An die zweite Stelle trat das männliche Jungtier aus dem Jahr 1985. Neben diesen zwei Böcken befanden sich 1986 noch 6 Geißen, darunter 2 Jungtiere vom Vorjahr, und 3 Lämmer in der nun aus 11 Tieren bestehenden Gruppe.

Zwischen den drei Böcken der ersten Beobachtungsperiode und zwischen den beiden, die sich während der zweiten Beobachtungsperiode in der Gruppe befanden, bestanden keine Verwandtschaftsbeziehungen. Die Geißen stammten vermutlich alle von den beiden ältesten Böcken ab.

Die Unterscheidung der beiden ältesten und gleichgroßen Markhorböcke (M I. und M II) in der ersten Beobachtungsperiode war nur anhand ihrer unterschiedlich eng gewundenen Hornspiralen und anhand der Bärenatzigkeit der Hintergliedmaßen des einen Bockes möglich. Zum dritten Markhorbock (M III) und zum männlichen Jungtier bestanden deutliche Größenunterschiede. In der zweiten Beobachtungsperiode, in der nur M III und M IV in der Gruppe waren, konnten die Böcke leicht anhand der Körpergröße voneinander unterschieden werden. Die Geißen differierten in Länge, Stellung und Form ihrer Hörner. Als zusätzlicher Anhaltspunkt diente die unterschiedliche Länge beziehungsweise das Fehlen des Bartes.

Folgende Abkürzungen werden in Ergebnisteil für die adulten Markhors verwendet:

- M I : gleichgroßer Bock wie M II, geboren 1980, weit gewundene Hörner, nur in der 1. Beobachtungsperiode in der Gruppe
- M II : geboren 1980, eng gewundene Hörner, Bärenatzigkeit der Hintergliedmaße, nur in der 1. Beob-

achtungsperiode in der Gruppe

M III : drittgrößter Bock, geboren 1983

M IV : kleinster Bock, geboren 1985

M 1 - M 8: für die 8 Geißen der 1. Beobachtungsperiode

M 3, M 5, M 6, M 7, M 9, M 10: für die 6 Geißen in der
2. Beobachtungsperiode, wobei M 9 und M 10
zwei der drei weiblichen Jungtiere aus der 1.
Beobachtungsperiode waren.

3.2. Haltung, Fütterung und Pflege

Das Gehege, in dem die Bezoarziegen während der 1. Beobachtungsperiode gehalten wurden, war ungefähr 600 m² groß, mit einem Baum bepflanzt und vollständig mit Grobbeton ausbetoniert. Auf der obersten Terrasse des Geheges befand sich ein in die Rückwand eingelassener, überdachter Futterplatz, von dem aus die Tiere Zugang zu einer 8 m² großen Seitenkammer hatten, die mit Stroh eingestreut war. In den Steilwänden der Terrassen befanden sich zwei ungefähr 5 - 6 m² große Einbuchtungen, die den Tieren als Unterstände zur Verfügung standen. Daneben enthielt das Gehege noch drei auf ihrer Oberseite leicht abgeschrägte Betonquader von ca. 2 - 5 m³, die den Ziegen beim Wechseln der jeweils 2 m hohen Terrassen als Rampen dienten.

Wegen Umbauarbeiten am alten Gehege waren die Bezoarziegen in der zweiten Beobachtungsperiode in ein zirka 360 m² großes Ersatzgehege umquartiert worden. Der Boden dieses ebenen Geheges bestand aus festgetretener Erde, zum Teil mit Grasnarbe. An den Gehegeseiten waren drei Unterstände provisorisch aus Holz und Plastikplanen errichtet und mit Stroh ausgelegt worden. Zwei von ihnen waren je 3 m² und einer 12 m² groß. In jedem der Unterstände befanden sich Futtertröge. Um die Verletzungsgefahr einzuschränken, die durch die Aggressivität des ranghöchsten Bezoarziegenbockes den rangniederen Böcken gegenüber bedingt war, erwies es sich in der Mitte der ersten Dezemberwoche als notwendig, das Gehege durch die Öffnung von zwei 1,5 m breiten Türen um das Nachbargehege zu erweitern. Dadurch

standen den Tieren nunmehr 400 m² Fläche mehr zur Verfügung. Zusätzlich konnten sie auch einen 30 m² großen Stall des benachbarten Geheges benutzen.

Während der ersten Beobachtungsperiode waren die Markhors in einem zirka 800 m² großen Gehege untergebracht, das ganz aus Grobbeton erbaut und nicht bepflanzt war. An einer Seite des hügelförmig angelegten Geländes stand ein kleines Gebäude, dessen Fassade zum Gehege hin mit Holzstämmen verkleidet war. In diesem Gebäude befand sich in der Mitte der zum Gehege hin offene Futterplatz, rechts davon ein 4 m² großer Stallraum und links ein gleichgroßer Raum für die Geißen und Jungtiere, dessen enge Zugänge nur die Jungtiere und Geißen ohne Schwierigkeiten passieren konnten. Beide Seitenräume konnten von den Tieren sowohl vom Futterplatz als auch direkt vom Gehege aus betreten werden und wurden mit Stroh eingestreut. In allen drei Räumen gab es Raufen und Tröge.

Da das Markhorgehege 1986 neu gestaltet wurde, war auch diese Gruppe vorübergehend in einem Ersatzgehege untergebracht. Ende November konnten dann die Tiere wieder in ihr fertiggestelltes Gehege umgesetzt werden. Somit wurden die Markhors in der vierten Oktoberwoche im Ersatzgehege und in der zweiten und dritten Dezemberwoche im neu erbauten Gehege beobachtet.

Im ungefähr 350 m² großen, ebenen Ersatzgehege befand sich, neben sieben kleineren Bäumen, ein 10 m langer und 0,5 m hoher Wall aus abgesägten Ästen, der das Gehege in zwei annähernd gleichgroße Hälften teilte. Der Boden bestand, vergleichbar dem Ersatzgehege der Bezoarziegen, aus festgetretener Erde, die zum Teil eine Grasnarbe trug. Über einen 4 m breiten und 16 m langen Korridor, der parallel neben einer Breitseite des Geheges verlief, erreichten die Tiere einen 20 m² großen Stall mit Raufen und Futtertrögen.

Im neu errichteten, ungefähr 800 m² großen Gehege befanden sich zwei 1,5 - 2 m hohe Hügel, die aus großen Natur-

felsen aufgebaut worden waren. Die ebene Fläche des Geheges war mit drei kleineren Bäumen bepflanzt und mit weiteren, unregelmäßig angeordneten Felsbrocken gestaltet worden. In einer der kleinen Erhebungen waren zwei Höhlen mit 2 beziehungsweise 4 m² Grundfläche eingelassen. Der Boden des Geheges bestand neben den Felsbrocken aus feinkörnigem Schotter. Über zwei 1,6 m breite Schiebetüren hatten die Tiere Zutritt zu einem 22 m² großen Stall, von dem aus sie durch eine Tür an der Rückseite in ein ca. 40 m² großes Vorgehege gelangen konnten. Das Dach des Stalles stand zum Hauptgehege hin 2 m über und bildete einen 12 m² großen Unterstand. Futter konnten die Tiere aus Futtertrögen und Raufen im Stall und aus einem weiteren Trog an der überdachten Frontseite des Stalles aufnehmen.

Zur Fütterung und Pflege der beiden Ziegenarten betraten die Tierpfleger um 7³⁰ Uhr zum erstenmal das Gehege, um zu prüfen, ob alle Tiere vorhanden und gesund waren. Danach wurden die Ziegen mit Heu versorgt. Im Laufe des späten Vormittags reinigten ein oder zwei Pfleger die Gehege. Wenn Schnee lag, wurden nur die Stallungen beziehungsweise Unterstände gereinigt und mit Stroh eingestreut. Nach der Reinigung wurde eine Mischung aus Quetschhafer, Bruchmais, pelletiertem Kraftfutter und in Scheiben geschnittenen Karotten und Äpfeln verfüttert. Um 15³⁰ Uhr betraten die Pfleger zum letztenmal die Gehege, um Hafercobs zu füttern. Salzlecksteine waren stets vorhanden. Wasser konnten die Tiere im alten Bezoarziegegehege und in den Ersatzgehegen aus Eimern, im alten sowie im neuen Markhorgehege über Selbsttränken aufnehmen. Ab und zu wurden den Tieren von den Pflegern abgesägte Äste zum Abnagen in die Gehege geworfen.

3.3. Beobachtungszeit und -methode

Aufgrund der in der Literatur gefundenen Angaben zur Paarungssaison der Bezoarziegen und des Markhors wurden

als Beobachtungszeit die Monate Oktober bis Dezember gewählt (vgl. 2.3.). Um in der Beobachtungsperiode 1986 gezielter, das heißt in den Wochen der voraussichtlich stattfindenden Paarungen beobachten zu können, wurden beide Gruppen in der Beobachtungsperiode 1985 ab Mitte Oktober bis Anfang Dezember abwechselnd jeden 2. Tag beobachtet. Dabei stellte sich heraus, daß der Höhepunkt der sexuellen Aktivität bei den Bezoarziegen auf die Zeit von der dritten bis vierten Novemberwoche fiel und in der ersten Dezemberwoche im Abklingen war, bei den Markhors dagegen in der ersten Dezemberwoche begann. Deshalb wurde ab der ersten Dezemberwoche 1985 nur noch die Markhors beobachtet.

Die Untersuchungen bei den Bezoarziegen erfolgten in der Zeit vom 17. Oktober bis 4. Dezember 1985 an jedem 2. Tag. In diesem Zeitraum wurde an 25 Tagen im Durchschnitt 4 Stunden pro Tag beobachtet, wobei unterschiedliche Tageszeiten gewählt wurden. Aufgrund dieses Beobachtungsschemas ließ sich feststellen, daß die Tiere hauptsächlich in den frühen Morgenstunden und am späten Nachmittag am aktivsten waren. In der Zeit vom 28.11. bis 29.11. 1985 wurde auf Wunsch des Untersuchers der ranghöchste Bock aus dem Gehege genommen, um das Sexualverhalten der beiden rangniederen Böcke beurteilen zu können. In dieser Zeit wurde die Gruppe insgesamt 6 Stunden beobachtet.

Die Gruppe der Markhors wurde 1985 in der Zeit vom 18. Oktober bis zum 5. Dezember nach der gleichen Methode beobachtet wie die der Bezoarziegen. An insgesamt 25 Tagen dauerten die Untersuchungen pro Tag ebenfalls 4 Stunden. Ab dem 6. Dezember bis zum 24. Dezember wurden die Tiere täglich beobachtet, im Mittel 5 Stunden am Tag.

In der Beobachtungszeit 1986 wurden die Bezoarziegen insgesamt 4 Wochen lang beobachtet, und zwar in der dritten Oktoberwoche (20.10. - 25.10. 1986) und von der dritten Novemberwoche bis zur ersten Dezemberwoche (17.11. - 7. 12. 1986); die Markhors wurden in der vierten Oktober-

woche (27.10. - 2.11. 1986) und in der zweiten und dritten Dezemberwoche (8.12. - 21.12. 1986), also für insgesamt 3 Wochen, beobachtet. In jeder Woche wurde an 6 Tagen jeweils von 7⁰⁰ - 10⁰⁰ Uhr und von 14⁰⁰ - 17⁰⁰ untersucht. Wenn eine Bezoarziegen- oder Markhorgeiß vormittags in die Brunst kam, wurden die Tier auch von 10⁰⁰ - 14⁰⁰ beobachtet.

Somit wurden die Bezoarziegen in der ersten Beobachtungsperiode insgesamt 106 Stunden und in der zweiten 144 Stunden beobachtet, während die Untersuchungen bei den Markhors 1985 im Ganzen 190 Stunden und 1986 108 Stunden dauerten.

Die Entfernung zwischen dem Untersucher und den Tieren betrug 2 - 15 m. In besonderen Fällen wurde ein 6 x 30 Fernglas verwendet. Zur Aufzeichnung der Beobachtungen diente ein Ethogramm, das anhand von Angaben aus der Literatur über das Sexualverhalten der Bezoarziege und des Markhors erstellt worden war. Beschreibungen von Bewegungsabläufen wurden ebenso wie etwaige Besonderheiten getrennt notiert. Die Häufigkeiten des Auftretens der einzelnen Verhaltensweisen im Rahmen der Untersuchungen des männlichen Sexualverhaltens wurden prozentual in Abhängigkeit von der Zeit sowie der Ranghöhe der Böcke untersucht und dargestellt.

4. ERGEBNISSE

4.1. Kämpfe, Fluchtdistanz und Rangordnung

Zur Beurteilung der Rangordnung der Bezoarziegen- und der Markhorböcke wurden der Ausgang von Kämpfen und die Fluchtdistanz berücksichtigt.

Die Kämpfe begannen bei den Bezoarziegen- und Markhorböcken damit, daß die Kontrahenten die längeren Haare in der Hals- und Rückenlinie sträubten, den Schwanz aufrecht stellten, die Ohren nach hinten drehten und den Kopf senkten. In dieser Haltung stürmten die Böcke aufeinander zu, um mit ihren Hörnern frontal aufeinanderzuprallen. Entfernte sich nach dem Hornstoß eines der Tiere, so war damit der Kampf beendet, und der Sieger folgte dem Unterlegenen noch einige Schritte. Wich keiner der Böcke aus, so setzten entweder einer oder beide gleichzeitig einige Schritte zurück, worauf sie erneut aufeinander zustürmten oder sich auf ihre Hinterbeine aufrichteten. In dieser aufrechten Körperhaltung schritten die Böcke, auf den Hinterbeinen balancierend, aufeinander zu, um sich mit dem Gewicht ihrer Vorderkörper auf die Vorderbeine fallen zu lassen und dabei wiederum mit den Hörnern frontal zusammenzustoßen.

Bei den Bezoarziegen wurden in der ersten Beobachtungsperiode insgesamt vier Kämpfe festgestellt, von denen einer zwischen B I und B II (3. Oktoberwoche) und drei zwischen B II und B III (4. Oktober-, 2. und 3. Novemberwoche) stattfanden. B II wurde von B I und B III von B II in die Flucht geschlagen.

Während der 2. Beobachtungsperiode konnten 16 Kämpfe registriert werden. In 6 Fällen kämpften B III und B IV und in einem Fall B III und B VI miteinander, wobei sich B III in allen Kämpfen als der Stärkere erwies. Die übrigen Auseinandersetzungen spielten sich alle zwischen den drei gleichaltrigen Böcken B IV, B V und B VI ab. An diesen

Kämpfen, aus denen nicht immer eindeutig ein Sieger hervorging, waren meistens alle drei Böcke zugleich beteiligt. An zwei Tagen der dritten Oktoberwoche konnte nach einer Auseinandersetzung zwischen B IV, B V und B VI beobachtet werden, daß B IV mehrmals B VI besprang. Zwischen den Aufsprüngen verfolgte er B VI und zeigte Kopfdrehungen (vgl. 4.2.3.2.). Von den insgesamt 16 Kämpfen fanden sechs in der 3. Oktober-, drei in der 3. November-, vier in der 4. November- und drei in der 1. Dezemberwoche statt.

Die Fluchtdistanz von B II und B III zu B I betrug in der ersten Beobachtungsperiode bis zum Ende der dritten Novemberwoche 3 - 4 m. In der vierten Novemberwoche vergrößerte sie sich auf 5 m, um in der 1. Dezemberwoche mit 6 - 7 m ein Maximum zu erreichen. Besonders in dieser Woche wurden B II und B III von B I nicht in der Nähe des Futterplatzes geduldet und nicht nur in die Flucht geschlagen, sondern auch mehrere Minuten lang von diesem verfolgt. Dazu unterbrach B I oft sein Werben um eine Geiß. Mit Beginn der zweiten Dezemberwoche verkleinerte sich die Fluchtdistanz wieder auf zirka 4 m. B I duldete die beiden anderen Böcke auch wieder vor dem Futterplatz. Die Fluchtdistanz von B III zu B II betrug während der ganzen Beobachtungszeit weniger als 1 m, abgesehen vom 28.11. und 29.11. 1985, als B I aus dem Gehege genommen worden war. An diesen Tagen wurde B III von B II nur in einer Entfernung von über 3 m geduldet.

In der zweiten Beobachtungsperiode betrug die Fluchtdistanz in der 3. Oktoberwoche von B II zu B I weniger als 1 m, die der übrigen Böcke zu B I 3 m. In der 3. Novemberwoche hatte sich die Fluchtdistanz von B II zu B I auf 2 m vergrößert, während sie von den übrigen Böcken zu B I gleich geblieben war. Die Böcke B II, B III, B IV, B V und B VI legten sich nicht mehr hin, wenn B I stand oder um die Geißen warb. In der 4. November- und in der 1. Dezemberwoche betrug die Ausweichdistanz aller Böcke zu B I immer zirka 4 m. In dieser Zeit verhielt

sich B I ausgesprochen aggressiv. Dies äußerte sich darin, daß er die übrigen Böcke energisch verjagte und sie zu stoßen versuchte, was ihm hin und wieder auch gelang, wenn er einen der Böcke in die Enge getrieben hatte. Dieses aggressive Verhalten machte es notwendig, das Gehege ab Mitte der ersten Dezemberwoche zu vergrößern (vgl. 3.2.), zumal auch die übrigen Böcke sich gegenseitig mit den Hörnern attackierten, wenn sie auf der Flucht vor B I zu nahe aneinandergerieten.

Die Fluchtdistanz von B III zu B II belief sich während der ganzen Beobachtungsperiode auf 1 1/2 m und die der übrigen Böcke zu B II auf weniger als 1 m. Die Ausweichdistanzen der Böcke B IV, B V und B VI zu B III betrugen während der gesamten Beobachtungszeit ungefähr 1 m. Fluchtdistanzen zwischen B IV, B V und B VI waren nicht zu erkennen.

Die geschilderten Beobachtungen lassen bei den Bezoarziegenböcken auf folgende Rangordnung schließen:

1985: B I > B II > B III .

1986: B I > B II > B III > B IV, B V, B VI

Bei den Markhors wurden in der Beobachtungsperiode 1985 insgesamt 30 Kämpfe zwischen M I und M II beobachtet, in denen sich M II stets als der Schwächere erwies. Sechs dieser Kämpfe fanden in den letzten beiden Oktoberwochen statt, weitere 20 Kämpfe im November, wovon allein 16 in der 2. und 3. Novemberwoche registriert wurden. Ende Oktober konnten auch zwei Kämpfe zwischen M I und M III beobachtet werden, in denen M I beidemal M III in die Flucht schlug. Zwischen M II und M III spielten sich insgesamt 11 Kämpfe ab, allein 9 davon im November. M III unterlag in allen Kämpfen, wenn diese nicht schon vorzeitig durch den herannahenden Bock M I abgebrochen wurden.

Am 21.11. und 23.11. 1985 endeten zwei Kämpfe zwischen M II und M III damit, daß sich M III, ohne zu fliehen,

umdrehte, worauf er dann von M II besprungen wurde. Insgesamt dreimal gelang M II an den genannten Tagen ein Aufsprung mit Umklammerung. Beim ersten Aufsprung von M II auf M III konnte beobachtet werden, daß M I schnell hinzusprang, worauf M II die Umklammerung löste. Beim zweiten Aufsprung dieser Art reagierte M I nicht, obgleich er sich näher am Geschehen befand als beim erstenmal.

In der Beobachtungsperiode 1986 waren lediglich in der vierten Oktoberwoche einige Kämpfe zwischen M III und M IV zu beobachten, wobei M IV in allen Fällen unterlag.

Die Fluchtdistanz von M II zu M I in der ersten Beobachtungsperiode betrug bis Ende November ungefähr 1 m. In der ersten Dezemberwoche vergrößerte sie sich auf 2 m. Ab der 2. Dezember- bis zum Ende der 3. Dezemberwoche wurde M II von M I in einem Umkreis von 3 m um den Futterplatz nicht mehr geduldet. Gegen Ende der 3. Dezemberwoche ließ M I M II wieder an den Futterplatz heran, und die Fluchtdistanz verkleinerte sich wieder auf 1 m.

Zwischen M I und M III betrug die Ausweichdistanz bis zum Ende der 1. Dezemberwoche 3 - 4 m und vergrößerte sich dann soweit, daß M I M III völlig von der Herde isolierte. M III konnte sich nur noch ungestört an der Stelle im Gehege aufhalten, die vom Futterplatz am weitesten entfernt war und an der M I M III nicht sehen konnte. Sobald M I aber M III zu sehen bekam, vertrieb er ihn sofort. Diese Situation machte eine separate Fütterung von M II und M III in der 2. und 3. Dezemberwoche erforderlich. Gegen Ende der 3. Dezemberwoche verkleinerte sich die Fluchtdistanz auch zwischen M I und M III von Tag zu Tag. In den letzten Dezembertagen, an denen gelegentlich beobachtet wurde, betrug sie gerade noch 2 - 3 m. M III konnte auch wieder am Futterplatz fressen.

In der zweiten Beobachtungsperiode betrug die Fluchtdistanz von M IV zu M III in der 4. Oktoberwoche 1 - 2 m, in der 2. und 3. Dezemberwoche dagegen 5 - 6 m.

Aus dem Gesagten stellt sich die Rangordnung der Markhorböcke wie folgt dar:

1985: M I > M II > M III

1986: M III > M IV

4.2. Sexualverhalten der männlichen Tiere

4.2.1. Ungerichtetes Sexualverhalten

4.2.1.1. Schwanzhaltung

Bezoarziegen- und Markhorböcke zeigten bei der Annäherung an Geißen und beim Werben die aufrechte Schwanzhaltung. Der Schwanz stand dabei waagrecht ab, war senkrecht nach oben gerichtet oder ganz auf die Kruppe umgeschlagen. Die aufrechte Schwanzhaltung wurde auch dann beobachtet, wenn sich Geißen den Böcken näherten. Der Schwanz wurde von den Bezoarziegen- und Markhorböcken so lange aufrecht getragen, bis sie sich wieder von den Geißen abwandten. An rangniedereren Böcken beider Arten konnte gelegentlich festgestellt werden, daß diese die Geißen beschnupperten, ohne den Schwanz aufrecht zu tragen.

4.2.1.2. Maulharnen, Harnen an die Vorderbeine

Zum Maulharnen blieben die Bezoarziegen- sowie die Markhorböcke stehen und stellten den Schwanz aufrecht. Unter Aufkrümmen des Rückens nahmen sie eine leicht hockende Stellung ein und schachteten den Penis so weit aus, bis sich die Penisspitze in Höhe des Ellbogengelenkes befand. Die Böcke wandten daraufhin den Kopf dem Penis zu und spritzten sich entweder Harn in das geöffnete Maul und auf den Kopf- und Halsbereich oder nahmen den Penis ein- bis zweimal in das Maul, um ihn zirka 5 Sekunden (Variation: 1 - 10 Sekunden) lang zu belecken. Dabei wurde das Hinterbein der Seite, nach der die Böcke sich umgedreht hatten, manchmal unter leicht federnden Bewegungen 2 - 5 cm angehoben. Nach Maulharnen konnte vereinzelt bei

Böcken beider Arten beobachtet werden, daß sie sich, nachdem sie ihren Kopf wieder nach vorne gedreht hatten, die Lippen ableckten und mehrmals hintereinander das Maul weit öffneten.

Das Harnen an die Vorderbeine bestand darin, daß die Bezoarziegen- und Markhorböcke unter leichtem Aufkrümmen des Rückens den Penis ausschachteten und Harn an die Vorderbeine spritzten. In einigen Fällen senkten die Böcke dabei ihren Hals und zogen den Kopf an den Hals heran.

Maulharnen wurde bei den Bezoarziegen- und Markhorböcken ungefähr 5 - 6mal häufiger beobachtet als Harnen an die Vorderbeine. In einigen Fällen zeigten die männlichen Tiere die zwei beschriebenen Verhaltensweisen unmittelbar nacheinander, wobei die Reihenfolge unterschiedlich war.

Maulharnen und Harnen an die Vorderbeine spielte sich ohne erkennbaren Zusammenhang zu anderen Verhaltensweisen ab. Jedoch zeigten der ranghöchste Bezoarziegenbock B I und die ranghöchsten Markhorböcke M I und M III die zwei Verhaltensweisen am häufigsten an den Tagen, an denen sie Geißen deckten.

4.2.2. Brunsterkennung am weiblichen Tier

4.2.2.1. Genitalkontrolle

Zur Genitalkontrolle näherten sich die Bezoarziegen- und Markhorböcke mit nach vorne gestrecktem Kopf und Hals von hinten oder von der Seite den weiblichen Tieren. Dabei berochen oder berührten sie mit leicht stupsenden Bewegungen der Nase die Anogenitalregion der Geißen. Diese blieben stehen oder machten einige Schritte nach vorn. Gelegentlich wedelten die Geißen beider Arten nach der Genitalkontrolle kurz mit dem Schwanz. In vielen Fällen ging der Genitalkontrolle ein Beschnupern anderer Körperpartien der stehenden oder liegenden Geißen voraus; liegende Geißen erhoben sich daraufhin. Diesem Beschnupern anderer Körperpartien folgte nicht regelmäßig eine

Genitalkontrolle. Das Verhältnis von Genitalkontrolle zum Beschnuppen anderer Körperstellen betrug in der Beobachtungsperiode 1986 bei den Bezoarziegen im Durchschnitt aller Böcke 1 zu 1,6 und bei den Markhorböcken 1 zu 1,9.

4.2.2.2. Harnkontrolle

Wenn die Geißen als Reaktion auf die Genitalkontrolle Harn absetzten, warteten die Bezoarziegen- beziehungsweise die Markhorböcke im allgemeinen, bis der Harn vollständig abgesetzt war und berochen daraufhin den Urin. Ungefähr in 11 % der Fälle ließen sich die Bezoarziegen- und Markhorböcke den Harnstrahl ins Maul laufen oder hielten die heraushängende Zunge in den Harnstrahl. Gelegentlich wurde auch beobachtet, daß die Böcke den Harn offenbar vom Boden aufsaugten. Die Stelle, an der der Harnabsatz erfolgt war, suchten manchmal auch andere Bocke auf. Sie berochen dann gleichfalls den abgesetzten Harn.

Harnkontrollen wurden nicht nur im Anschluß an Genitalkontrollen beobachtet, sondern auch dann, wenn eine Geiß spontan Harn abgesetzt hatte. In diesen Fällen eilten die Böcke beider Arten auf die harnende Geiß zu, um deren Urin zu beriechen beziehungsweise zu trinken.

4.2.2.3. Flehmen

Wenn die Bezoarziegen- und Markhorböcke flehmten, standen sie regungslos da, hoben in der Regel den nach vorne gestreckten Kopf an und zogen die Oberlippe so nach oben, daß sich auf dem Nasenrücken eine Hautfalte bildete und die Schneidezähne sichtbar wurden. Manchmal ließen die Böcke während des Flehmens den erhobenen Kopf soweit sinken, daß Kopf, Hals und Rücken eine gerade Linie bildeten. Das Flehmen dauerte in der Beobachtungsperiode 1986 bei den sechs Bezoarziegenböcken im Mittel 12 Sekunden (Variation: 3 - 26 Sekunden) und bei den beiden Markhorböcken durchschnittlich 18 Sekunden (Variation: 6 - 30 Sekunden).

Gelegentlich flehmten die Böcke beider Arten mehrmals hintereinander, wobei sie vor jedem Flehmen erneut die gleiche Stelle am Boden berochen. In einem Fall flehmte ein Bezoarziegenbock 10mal hintereinander.

Am häufigsten wurde Flehmen nach einer Harnkontrolle beobachtet. Gelegentlich flehmten die Böcke auch direkt nach der Genitalkontrolle. Genitalkontrolle, Harnkontrolle und Flehmen wurden oft in der genannten Reihenfolge registriert, wenn die Geißen auf die Genitalkontrolle hin Harn absetzten. Bei den Bezoarziegenböcken wurde in beiden Jahren festgestellt, daß die Böcke nach etwa einem Drittel der Genitalkontrollen (1985: 30%, 1986: 35 %) flehmten, wobei in diesen Fällen immer ein Beriechen des Harns vorausging, den die Geißen auf die Genitalkontrolle hin abgesetzt hatten. Bei den Markhors wurde 1985 nach 21 % und 1986 nach weniger als 1 % der Genitalkontrollen Flehmen nach dem Harnabsetzen der Geiß und Harnkontrolle registriert. Dementsprechend häufiger wurde bei den Markhors Flehmen - besonders in der zweiten Beobachtungsperiode - nach spontan abgesetztem Harn beobachtet. Wie aus der Abbildung 3 (Seite 55) hervorgeht, wurden Genitalkontrollen und Flehmen bei beiden Arten am häufigsten in den Wochen festgestellt, in denen auch Deckakte beobachtet wurden.

Gelegentlich flehmten die Böcke beider Arten auch nach Maulharnen, Harnen an die Vorderbeine oder nach Harnabsatz mit nicht ausgeschachtetem Penis.

Flehmen wurde im übrigen nicht ausschließlich an männlichen Tieren beobachtet, sondern insgesamt 8mal auch an Geißen beider Arten.

4.2.3. Verhaltensweisen der Paarungseinleitung

In diesem Abschnitt werden die Verhaltensweisen der Paarungseinleitung lediglich in ihren Bewegungsabläufen beschrieben. Unter welchen Umständen und in welcher Reihenfolge die hier geschilderten Verhaltensweisen von den

Böcken gezeigt wurden, wird gemeinsam mit dem Sexualverhalten der weiblichen Tiere im Abschnitt 4.3. aufgeführt. Auf die Frage, wie sich die Verhaltensweisen der Paarungseinleitung auf die Beobachtungsperiode verteilen und wie oft sie an den einzelnen Böcken beobachtet wurden, wird im Abschnitt 4.2.4. eingegangen.

4.2.3.1. Annäherung in Streckhaltung

Bei der Streckhaltung hielten die Bezoarziegen- und Markhorböcke ihren Hals waagrecht oder etwas nach unten gerichtet und streckten ihren Kopf gerade nach vorne. In dieser Haltung stürmten sie von hinten oder von der Seite auf die fliehenden Geißen zu, bis sie mit ihrem Kopf neben die Schulter der weiblichen Tiere gelangten, worauf dann die Kopfdrehung erfolgte.

Wenn die Böcke beider Arten länger um eine Geiß warben, konnte auch ein langsames Begleiten in Streckhaltung beziehungsweise ein Verharren in dieser Haltung neben oder oder hinter den Geißen beobachtet werden. Hierbei tröteten die Böcke entweder in unmittelbarer Nähe oder in einer Entfernung von mehreren Metern mit nach vorne gestrecktem Kopf und Hals, gesträubten Rückenhaaren und zum Teil in geduckter Körperhaltung den Geißen nach. In dieser Haltung verharren sie, wenn diese stehenblieben. Jedoch zeigten Bezoarziegen- und Markhorböcke beim längeren Werben nicht ständig das Nachfolgen und Verharren in Streckhaltung, sondern auch die gewöhnlich zu beobachtende Kopfhaltung.

4.2.3.2. Kopfdrehung

Die Kopfdrehung wurde meistens dann beobachtet, wenn die Bezoarziegen- und Markhorböcke in Streckhaltung parallel neben die fliehenden Geißen gelangten, so daß sie sich mit ihrem Kopf in Höhe der Schulter des weiblichen Tieres befanden. In dieser Situation drehten die Böcke schnell ihren Kopf, sodaß ihr Gehörn von der Geiß wegbewegt wur-

de und die Nase auf die Schulter der Geiß zeigte. Ob die Böcke bei der Kopfdrehung die Schulter der Geiß mit der Nase berührten, war nicht zu erkennen. Da die männlichen Tiere bei der Kopfdrehung kurz stehenblieben, gelangten die Geißen wieder vor die Böcke. In seltenen Fällen wurde die Kopfdrehung auch ausgeführt, wenn sich die Böcke noch hinter den Geißen befanden. Eine nur nickende Bewegung mit dem Kopf konnte dann beobachtet werden, wenn sich die Böcke den Geißen von der Seite näherten. Meist flipperten die Böcke während der Kopfdrehung mit der Zunge und meckerten.

4.2.3.3. Laufs Schlag

Warben die Bezoarziegen- und Markhorböcke um nicht deckbereite Geißen, so wurden Laufs Schläge lediglich als ein oder zwei besonders weit ausholende Schritte beim Lostraben auf die ungefähr 1 - 4 m entfernte Geiß ausgeführt.

Warben die Böcke um eine deckbereite Geiß, so wurden die Laufs Schläge deutlich und mehrmals hintereinander gezeigt. Die Vorderbeine wurden dann mit leicht gebeugtem Fußwurzelgelenk bis in die Waagrechte angehoben und kräftiger auf den Boden aufgeschlagen. Die Böcke standen dabei hinter oder neben den Geißen. In einigen Fällen wurde beobachtet, daß innerhalb einer Serie von Laufs Schlägen das betreffende Vorderbein gar nicht auf den Boden aufgesetzt wurde. Gelegentlich wurde das Bein so hoch angehoben, daß es auf den Rücken der deckbereiten Geiß zu liegen kam. Daraufhin machte diese einige Schritte nach vorne, so daß das Bein des Bockes über ihre Kruppe hinweg abrutschte.

4.2.3.4. Prusten

Prusten wurde bei den Bezoarziegen- wie auch bei den Markhorböcken als ein abgehackter und dem Niesen ähnlicher Laut wahrgenommen, der durch ein stoßweises Auspressen von Luft durch die fast geschlossenen Lippen

erzeugt wurde und bei den Bezoarziegen aus einer Entfernung von zirka 80 m und bei den Markhors von zirka 40 m gerade noch zu hören war. Die Böcke äußerten dieses Geräusch meistens bei der Annäherung in Streckhaltung. Der ranghöchste Bezoarziegenbock B I und der ranghöchste Markhorbock M I prusteten in wenigen Fällen auch beim Verjagen rangniederer Böcke.

4.2.3.5. Meckern

Das Meckern der Bezoarziegen- und Markhorböcke war ein leiser, dunkel klingender Kehllaut, bei dem das Maul entweder geschlossen oder, im Falle des oft synchron ablaufenden Zungenflippens, leicht geöffnet war. Meckern war fast ausschließlich von den ranghöchsten Bezoarziegen- beziehungsweise Markhorböcken zu vernehmen, besonders dann, wenn diese um brünstige Geißen warben.

4.2.3.6. Zungenflippern

Beim Zungenflippern streckten die Böcke beider Arten die Zunge etwa 2 - 6 cm aus dem Maul heraus und bewegten sie mehrmals schnell auf und ab. Neben dem Zungenflippern war auch gelegentlich ein bis zu 20 Minuten dauerndes Herausstrecken der Zunge zu beobachten, das durch Zungenflippern unterbrochen wurde.

4.2.4. Verteilung der Verhaltensweisen des Sexualverhaltens über die Beobachtungsperiode und auf die Böcke

In der Beobachtungsperiode 1985, in der die Bezoarziegen und Markhors bis zum 5. Dezember abwechselnd jeden zweiten Tag beobachtet wurden, konnte festgestellt werden, daß der ranghöchste Bezoarziegenbock B I ab Mitte November vermehrt um die Geißen zu werben begann, der ranghöchste Markhorbock M I ab der 4. Novemberwoche. In dieser Zeit vergrößerte sich auch die Fluchtdistanz der rangniederer Bezoarziegen- und Markhorböcke zu dem jeweils ranghöchsten Bock in der Gruppe (vgl. 4.1.). Gleich-

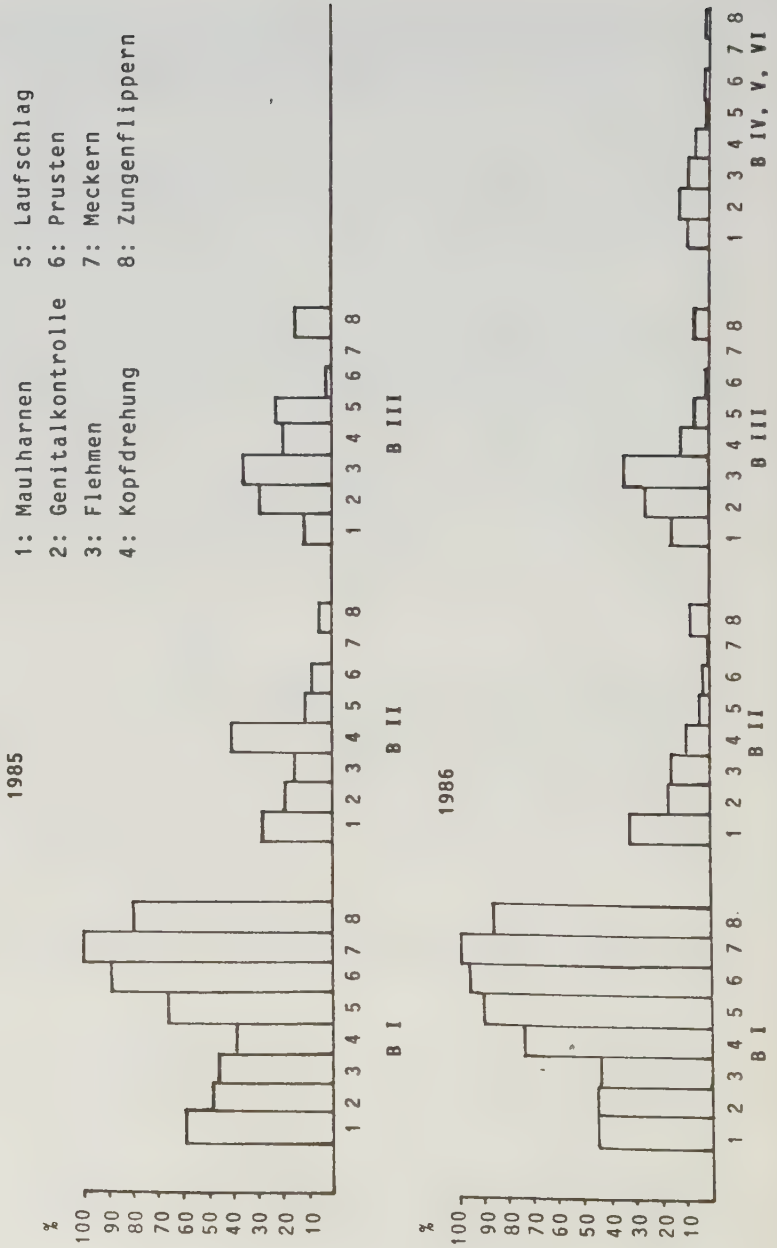
zeitig fing der ranghöchste Bezoarziegen- beziehungsweise Markhorbock an, die rangniedereren Böcke zu vertreiben, wenn diese sich den Geißen näherten oder um sie warben.

In den Abbildungen 1 und 2 wurde zusammengestellt, wie sich die registrierten Verhaltensweisen des männlichen Sexualverhaltens prozentual auf die einzelnen Bezoarziegen- und Markhorböcke in der 1. und 2. Beobachtungsperiode verteilen. In der Abbildung 3 wurde die zeitliche Verteilung dieser Verhaltensweisen auf die Wochenintervalle in der zweiten Beobachtungsperiode für alle Böcke einer Gruppe zusammengefasst aufgeführt. Da die drei gleichaltrigen Bezoarziegenböcke B IV, B V und B VI sehr selten Verhaltensweisen des Sexualverhaltens zeigten, wurden diese in der Abbildung 1 und Tabelle 1 nicht einzeln aufgeführt. Die absoluten Zahlen, die den Prozentangaben in den Abbildungen 1, 2 und 3 zugrunde liegen, kann man aus den Tabellen 1 und 2 (Seite 54 und 56) entnehmen.

Aus den Abbildungen 1 und 2 ist zu ersehen, daß an den ranghöchsten Böcken die Verhaltensweisen des Sexualverhaltens am häufigsten beobachtet wurden, wobei die Unterschiede in der Verteilung der einzelnen Verhaltensäußerungen bei den Verhaltensweisen der Paarungseinleitung am größten sind. Außerdem läßt Abbildung 3 erkennen, daß die Bezoarziegenböcke in der 3. Oktoberwoche und die Markhorböcke in der 4. Oktoberwoche nicht sehr häufig im Vergleich zu den anderen Wochen um die Geißen geworben hatten.

Die Verhaltensweisen des Sexualverhaltens wurden bei beiden Arten am häufigsten an den Tagen beobachtet, an denen eine brünstige Geiß in der Herde war. Dies traf vor allem für die Verhaltensweisen der Paarungseinleitung zu. Jedoch zeigte M III im Gegensatz zu B I und M I Kopfdrehung, Laufschlag, Prusten, Meckern und Zungenflippeln fast ausschließlich brünstigen Geißen gegenüber.

Abb. 1: Prozentuale Verteilung der Verhaltensweisen des Sexualverhaltens auf die einzelnen Bezoarziegenböcke in der 1. (100 h) und 2. (144 h) Beobachtungsperiode

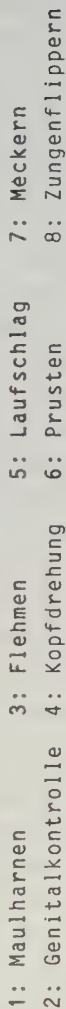


Tab. 1: Absolute Verteilung der Verhaltensweisen des Sexualverhaltens auf die einzelnen Bezoarziegen- und Markhorböcke in der 1. und 2. Beobachtungsperiode

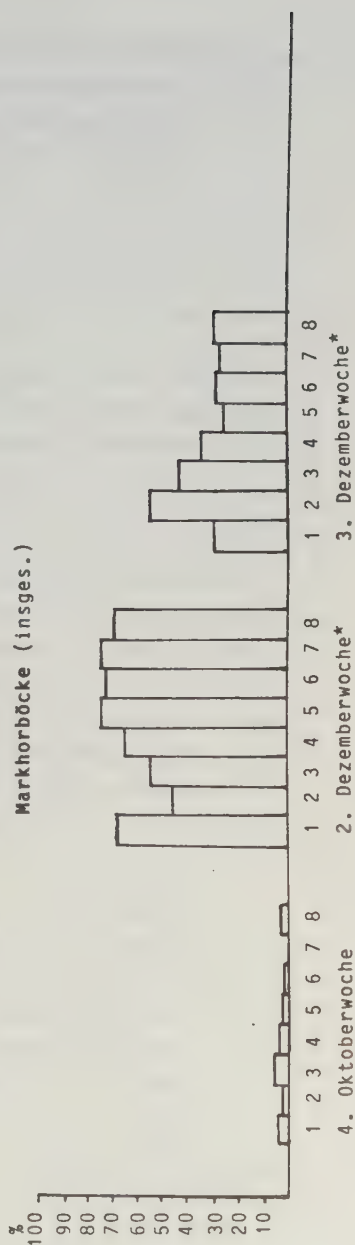
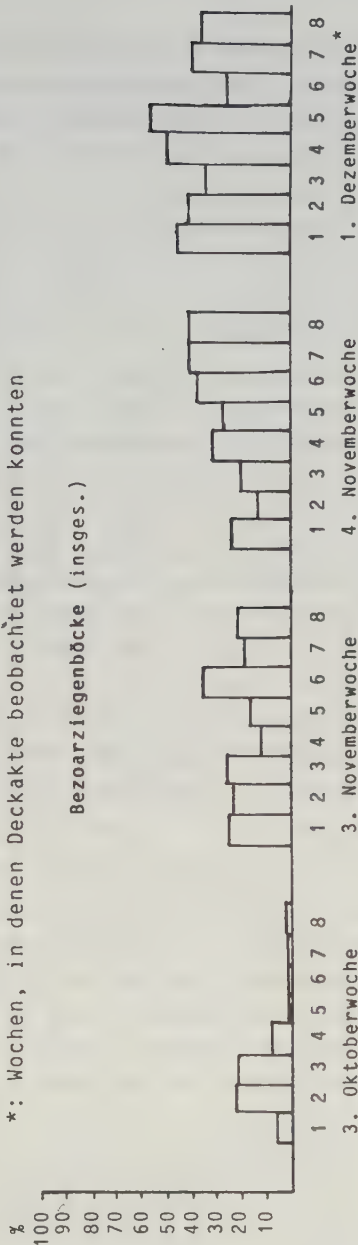
Bock	Verhaltensweisen								Zeit- raum
	1	2	3	4	5	6	7	8	
B I	20	174	153	93	70	584	12	96	1985
	44	83	111	301	182	1176	288	410	1986
B II	10	73	57	96	13	61	0	7	1985
	30	29	38	37	8	34	2	40	1986
B III	4	107	118	46	24	14	0	17	1985
	15	49	82	49	12	7	0	28	1986
B IV,V,VI	0	0	0	0	0	0	0	0	1985
	8	23	21	25	1	7	0	2	1986
M I	77	290	165	1197	355	259	776	1082	1985
	0	0	0	0	0	0	0	0	1986
M II	50	130	90	72	3	7	18	20	1985
	0	0	0	0	0	0	0	0	1986
M III	30	130	65	143	12	12	0	52	1985
	47	174	74	241	146	67	270	273	1986
M IV	0	0	0	0	0	0	0	0	1985
	9	18	31	32	0	1	7	7	1986

1: Maulharnen 2: Genitalkontrolle 3: Flehmen 4: Kopfdrehung
5: Laufschiag 6: Prusten 7: Meckern 8: Zungenflippern

Abb. 3: Prozentuale Verteilung der Verhaltensweisen des männlichen Sexualverhaltens auf die Wochenintervalle in der 2. Beobachtungsperiode



*: Wochen, in denen Deckakte beobachtet werden konnten



Tab. 2: Absolute Verteilung der Verhaltensweisen des Sexualverhaltens auf die Wochenintervalle in der 2. Beobachtungsperiode bei den Bezoarziegen- und Markhörnchen

Bezoar- ziegen	Verhaltensweisen							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3.Okt.-wo	5	40	52	30	1	5	1	6
3.Nov.-wo.	23	40	64	51	34	438	54	102
4.Nov.-wo.	24	26	50	126	54	470	119	197
1.Dez.-wo.	45	78	86	205	114	311	116	175
Markhörnchen								
4.Okt.-wo.	2	3	5	7	3	1	0	10
2.Dez.-wo	38	87	56	176	108	49	206	192
3.Dez.-wo.	16	102	44	90	35	18	71	78

1: Maulharnen 2: Genitalkontrolle 3: Flehmen 4: Kopfdrehung
5: Laufschlag 6: Prusten 7: Meckern 8: Zungenflippern

Tab. 3: Zusammenstellung der am Bezoarziegenbock B II registrierten Verhaltensweisen der Paarungseinleitung in Abwesenheit (6h) bzw. in Anwesenheit (100h) des ranghöchsten Bockes

	B II (6h)	B II (100h)
Kopfdrehung	33	96
Laufschlag	15	13
Prusten	58	61
Zungenflippern	3	7

In der Tabelle 3 wurde zusammengestellt, wie oft der Bezoarziegenbock B II während 6 Beobachtungsstunden am 28. und 29. 11.1985 (vgl. 3.3.), im Vergleich zu der übrigen Beobachtungszeit von 100 Stunden, Verhaltensweisen der Paarungseinleitung zeigte. Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß B II innerhalb von sechs Stunden, während er der ranghöchste Bock in der

Gruppe war, fast genau so häufig die Verhaltensweisen Kopfdrehung, Lauschschlag, Prusten und Zungenflippern äußerte wie in der gesamten übrigen Beobachtungszeit (100h), als er in der Rangordnung lediglich an zweiter Stelle stand.

4.3. Sexualverhalten der weiblichen Tiere

4.3.1. Verhalten der nichtbrünstigen Geißen

Das Verhalten der nichtbrünstigen Geißen hing bei beiden Arten davon ab, wie sich die Böcke ihnen näherten und welche Verhaltensweisen sie dabei äußerten. Wenn die Böcke langsam an die Geißen herangingen, um diese lediglich zu beschnuppern oder deren Genitalregion zu beriechen, so entfernten sich diese nur langsam. Es wurde auch beobachtet, daß die Geißen in solchen Situationen keine Reaktionen zeigten, das heißt sich nicht bei der Futteraufnahme stören ließen, sich nicht entfernten oder einfach liegenblieben. Näherten sich die Bezoarziegen- beziehungsweise Markhorböcke in Streckhaltung, so flohen die Geißen in schnellem Trab. Daraufhin verfolgten die Böcke die Geißen, bis sie mit ihrem Kopf neben deren Schulter gelangten, worauf dann die Kopfdrehung erfolgte (vgl. 4.2.3.2.).

Im Oktober bis Mitte November bei den Bezoarziegen und bis Ende November bei den Markhors waren vorwiegend Genitalkontrollen, Beschnuppern und selten Annäherung in Streckhaltung mit Kopfdrehung zu beobachten. Andere Verhaltensweisen der Paarungseinleitung wurden in dieser Zeit nur vereinzelt registriert (vgl. Abb. 3, S. 55). Dies änderte sich bei den Bezoarziegen ab Mitte November und bei den Markhors mit Beginn des Dezembers. Ungefähr von diesem Zeitpunkt an näherten sich die ranghöchsten Böcke den Geißen vorwiegend in Streckhaltung und trieben diese für längere Zeit. Beim Treiben von nichtbrünstigen Geißen führten die jeweils ranghöchsten Böcke meistens Serien von Kopfdrehungen mit Zungenflippern aus, weniger häufig Serien von Kopfdrehungen mit Zungenflippern und

Meckern, die gelegentlich mit undeutlichen Laufschrägen eingeleitet wurden.

Die Reaktionen nichtbrünstiger Geißen auf dieses Werben der Böcke waren in abnehmender Häufigkeit:

- Flucht
- Abwehr in Form eines Hornstoßes oder Drohhaltung mit gesenktem Kopf
- Abliegen nach längerem Treiben, offensichtlich aus Erschöpfung.

In einigen Fällen konnte beobachtet werden, daß Bezoarziegen- und Markhorgeißen brünstige Herdengenossinnen, die heftig vom Bock umworben wurden, mit ihren Hörnern stießen beziehungsweise diese zu vertreiben suchten. Auf diese Art und Weise kam am 20.10.1985 eine brünstige Markhorgeiß um, nachdem sie von mehreren Geißen gleichzeitig in den Rumpf gestoßen worden war.

4.3.2. Verhalten der brünstigen Geiß

Das Verhalten einer brünstigen, aber nicht deckbereiten Bezoarziegen- oder Markhorgeiß unterschied sich in nichts vom Verhalten einer nichtbrünstigen Geiß. Die brünstige Geiß konnte nur indirekt, das heißt nur am Verhalten der Böcke ihr gegenüber, erkannt werden.

Weibliche Bezoarziegen im Östrus wurden 1 - 2 1/2 Tage lang vom ranghöchsten Bock B I ständig begleitet. In dieser Zeit wechselten sich kurze stürmische Phasen, in denen B I die brünstige Geiß trieb (vgl. 4.3.1.), mit ruhigeren Phasen ab, in denen der Bock sich ständig in ihrer Nähe aufhielt. Während den ruhigen Abschnitten folgte B I der Geiß im Abstand von 1 - 4 m, blieb stehen, wenn die Geiß stehen blieb, und legte sich, wenn die Geiß sich niederließ. Ferner warb er gelegentlich auch in diesen ruhigen Abschnitten mit den Verhaltensweisen der Paarungseinleitung um die brünstige Geiß, ohne sich dabei auf das weibliche Tier zuzubewegen. Bei diesem "Werben auf Distanz" wurden Kopfdrehungen, Zungenflattern,

Laufschläge und Meckern oft isoliert geäußert, das heißt nicht in einer Serie von verschiedenen und wiederholten Verhaltensweisen hintereinander. Der Bock entfernte sich von der brünstigen Geiß nur kurz zur Futteraufnahme, zum Verjagen rangniederer Böcke und um Genitalkontrollen an anderen Geißen durchzuführen. In drei Fällen wurde beobachtet, daß von B I begleitete Geißen deckbereit wurden und Begattungen duldeten (vgl. Tab. 4, S. 62).

Bei den Markhors zeigten die jeweils ranghöchsten Böcke in beiden Beobachtungsperioden maximal einen Tag lang Interesse für weibliche Tiere, indem sie diese ständig begleiteten und umwarben. Weibliche Markhors, die in die Brunst kamen, zeigten noch am gleichen Tag Deckbereitschaft und wurden daraufhin begattet (vgl. Tab. 5, S. 63).

Das Verhalten der deckbereiten Geißen beider Arten auf das Werben der Böcke hin läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Stehenbleiben beziehungsweise ein bis zwei langsame Schritte weg vom Bock
- Schwanzwedeln beziehungsweise aufrechte Schwanzhaltung als Reaktion auf Kopfdrehungen, Laufschläge und stupende Berührungen seitens des Bockes
- Annäherung und Reiben ihrer Stirn an Kopf, Hals und Schulter des Bockes
- Drehen des Kopfes zum hinter oder neben ihr stehenden Bock
- Ausweichen vor den Aufsprungversuchen durch einige schnelle Vorwärtsschritte vor und nach den Deckakten
- Dulden des Aufsprungs und der Begattung

In einem Fall konnte beobachtet werden, wie eine deckbereite Markhorgeiß den ranghöchsten Markhorbock M I von der Seite besprang, als dieser sich von ihr abwandte, um die rangniedereren Böcke zu vertreiben. In einem weiteren Fall wollte eine deckbereite Markhorgeiß zweimal andere Geißen bespringen, was ihr aber nicht gelang, da die Geißen rechtzeitig flohen. Einmal wurde beobachtet, wie aus

der geröteten Scham einer deckbereiten Markhorgeiß ein 4 - 6 cm langer, weißer Sekretfaden heraushing.

Nach dem Deckakt blieben weibliche Bezoarziegen wie Markhors mit nach vorne gestrecktem Kopf und Hals, etwas aufgekrümmtem Rücken und leicht abstehendem Schwanz bewegungslos stehen. In dieser Haltung konnten sie bis zu 15 Minuten lang verharren und wedelten in dieser Zeit auf das Werben des Bockes hin auch nicht mit dem Schwanz.

4.4. Paarung

Unmittelbar vor einem Deckakt stellten sich die Bezoarziegen- und Markhorböcke geradlinig hinter die Geißen. Aus dieser Position heraus besprangen sie die weiblichen Tiere und umklammerten sie mit den Vorderbeinen vor deren Hüfthöckern, wobei der Kopf der Böcke sich über dem Widerist der Geißen befand. Auf die Umklammerung folgten leicht stoßende Hüftbewegungen in Richtung der Längsachse der Geißen, während derer sich die Paare meist einige Schritte nach vorn bewegten und die mit einem leichten Aufrichten des Vorderkörpers beendet wurden. Bei dieser Streckung des Rückens lösten die Böcke die Umklammerung und rutschen von den Geißen ab. Die Dauer der Paarung betrug bei Bezoarziegen wie bei den Markhors in der Regel 3 - 5 Sekunden.

Aus der Umklammerung konnten sich die Geißen aus eigener Kraft offensichtlich nicht befreien. Es wurde sogar einmal beobachtet, wie M I bei der Streckung des Rückens die umklammerte Geiß mit ihren Hinterbeinen vom Boden abhob und mit einigen Schritten wie einen Schubkarren vor sich her schob.

Den Paarungen gingen meistens mehrere erfolglose Aufsprungversuche voraus. Auch nach einem Deckakt versuchten die Böcke oft, die deckbereiten Geißen zu bespringen, was ihnen aber in vielen Fällen nicht gelang, da diese sich durch einige schnelle Vorwärtsschritte den Aufsprung-

versuchen entzogen. Es wurden vor und nach den Paarungen an Böcken beider Arten Aufsprünge von der Seite, mit nicht ausgeschachtetem Penis, ohne Umklammerung und Aufsprünge mit Umklammerung, aber ohne Suchbewegungen beobachtet. Vor und nach einem Deckakt berochten und massierten die Böcke gewöhnlich mit ihrem Kopf den Körper und insbesondere die Genitalregion der Geißen. Bei der Massage der Genitalregion wurden die deckbereiten Geißen gelegentlich auch nach vorne geschoben. Vor einem Deckakt konnte neben besonders kräftigen und deutlichen Laufschlägen (vgl. 4.2.3.3.) auch beobachtet werden, daß die Böcke - im rechten Winkel zu den Geißen stehend - ihren Kopf auf deren Rücken legten. In einigen Fällen besprangen die Böcke die Geißen auch aus dieser Stellung. Meistens reagierten die Geißen auf dieses Auflegen des Kopfes wie auch auf die seitlichen Aufsprünge mit einigen Schritten nach vorn. Unmittelbar vor und nach Aufsprüngen warben die Bezoarziegen- und Markhorböcke sehr intensiv mit Serien von Kopfdrehungen mit Zungenflippern und Meckern um die deckbereiten Geißen. In solchen Situationen zeigten die Böcke bis zu zehn Kopfdrehungen mit Zungenflippern und Meckern in einer Minute.

In den folgenden Tabellen 4 und 5 sind die Daten über die beobachteten Paarungen bei den Bezoarziegen und Markhors aus beiden Beobachtungsperioden zusammengestellt.

Im Ganzen wurden drei deckbereite Bezoarziegen registriert, die alle vom ranghöchsten Bock B I gedeckt wurden. Jedoch gelang es rangniedereren Bezoarziegenböcken gelegentlich, nichtbrünstige und brünstige Geißen zu bespringen. Bei diesen Aufsprüngen kam es aber nie zu einer Begattung, da der ranghöchste Bock B I immer noch rechtzeitig dazukam und die anderen Böcke vertrieb.

Der Markhorbock M I, der in der 1. Beobachtungsperiode das ranghöchste Tier war, deckte während der Beobachtungszeit insgesamt fünf Geißen. In einem Fall jedoch gelang dem in der Rangordnung an zweiter Stelle stehenden Bock

M II eine Paarung, während M I sehr intensiv um eine andere Geiß warb. In der 2. Beobachtungsperiode konnten insgesamt drei deckbereite Geißen beobachtet werden, die alle vom nun ranghöchsten Markhorbock M III gedeckt wurden.

Tab. 4: Zusammenstellung der beobachteten Paarungen aus beiden Beobachtungsperioden bei den Bezoarziegen

Geißen und Deckpartner	Datum und Uhrzeit	Aufsprünge vor dem Deckakt	Anzahl der Deckakte	Dauer der Hochbrunst
B 2 x B I	26.11.1985 7 ³⁵ - 7 ⁴⁰	4	1	-
B 4 x B I	2.12.1986 15 ³⁰ 15 ³⁷	- -	1 1	7 Min.
B 5 x B I	3.12.1986 13 ⁰⁵ - 13 ¹⁰ 16 ⁰⁰ - 16 ⁰⁵	3 3	1 1	2 h und 55 Min.

Tab. 5: Zusammenstellung der beobachteten Paarungen aus beiden Beobachtungsperioden bei den Markhors

Geißen und Deckpartner	Datum und Uhrzeit	Aufsprünge vor dem Deckakt	Anzahl der Deckakte	Dauer der Hochbrunst
M 5 x M II	9.12.1985 7 ⁵⁸	-	1	-
M 2 x M I	10.12.1985 7 ⁴³ - 7 ⁴⁵ 7 ⁵⁷	8 1	1 1	-
M 1 x M I	15.12.1985 7 ⁴⁸ - 7 ⁵⁷	5	1	-
M 2 x M I	16.12.1985 9 ⁵⁵ - 10 ⁰⁰ 10 ⁰³ - 10 ⁰⁵	14 5	1 1	5 Min.
M 7 x M I	16.12.1985 12 ¹⁵ 13 ⁰⁵ - 13 ¹⁵	2 11	1 1	1 h
M 8 x M I	19.12.1985 8 ³⁸ 11 ⁵⁴ - 11 ⁵⁵ 13 ⁵⁸	2 4 1	- 1 1	2 h und 3 Min.
M 7 x M III	11.12.1986 11 ⁰⁶ 12 ¹⁵ 14 ⁴⁶	- 1 -	1 1 1	3 h und 40 Min.
M 6 x M III	14.12.1986 16 ⁰⁵	-	1	-
M 9 x M III	19.12.1986 14 ⁰⁰	-	1	-

4.5. Trächtigkeitsdauer, Zahl der Lämmer

In der Tabelle 6 sind der Zeitpunkt der Geburten, die auf die Paarungssaison 1985 folgten, und die Anzahl der geborenen Lämmer bei den Bezoarziegen und Markhors aufgeführt. Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, wurden bei den Bezoarziegen und Markhors am häufigsten Zwillinge geboren. Einlingsgeburten waren seltener. In einem Fall brachte eine Markhorgeiß Drillinge zur Welt.

Tab. 6: Datum der Geburten und Zahl der Lämmer nach der Paarungssaison 1985 bei den Bezoarziegen und Markhors

Bezoarziegen:	Datum der Geburt:	Zahl der Lämmer:
B 3	1.5.1986	1
B 2	5.5. "	2
B 1	12.5. "	2
B 4	14.5. "	2
Markhors:		
M 4	18.5.1986	2
M 5	22.5. "	2
M 7	22.5. "	1
M 8	25.5. "	3
M 2	25.5. "	1
M 3	28.5. "	2
M 6	30.5. "	2

Bei den Bezoarziegen läßt sich anhand der Tabelle 4 (S. 62), in der die beobachteten Paarungen aufgeführt sind, und der Tabelle 6 nur für eine der Geißen (B 2) die Trächtigkeitsdauer auf den Tag genau berechnen. Sie betrug demnach 160 Tage. Nimmt man an, daß die Geißen B 1, B 3 und B 4 in der einen jeweils registrierten Brunst (B 1: 2. - 3.12.85; B 3: 23. - 24.11.85; B 4: 4.12.85) auch gedeckt wurden, so ergibt sich für B 1 eine Trächtigkeitsdauer von 160 oder 161 Tagen, für B 3 von 158 oder

159 Tagen und für B 4 von 161 Tagen. Diese wenigen Daten lassen erkennen, daß die Tragzeit der Bezoarziege im Tierpark Hellabrunn ungefähr 160 Tage beträgt.

Bei den Markhors ließ sich die Trächtigkeitsdauer aus den Tabellen 5 (S. 63) und 6 für M 5 mit 164 Tagen, für M 7 und M 8 mit 157 Tagen und für M 2 mit 160 oder 166 Tagen ermitteln, woraus bei den Markhors auch auf eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 160 Tagen geschlossen werden kann.

5. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Ergebnisse lassen erkennen, daß Unterschiede im Sexualverhalten der untersuchten Bezoarziegen und Markhors nicht festgestellt werden konnten. In der Diskussion soll nun der Frage nachgegangen werden, ob dies durch die Literaturangaben über das Sexualverhalten wildlebender Bezoarziegen und Markhors bestätigt werden kann und inwieweit das Ethogramm des Sexualverhaltens der beiden Wildziegenarten durch die eigenen Beobachtungen erweitert werden kann. Darüberhinaus soll diskutiert werden, ob bei den untersuchten Tieren möglicherweise gefangenschaftsbedingte Änderungen im Sexualverhalten aufgetreten sind. Vor allem jedoch soll das Sexualverhalten der Bezoarziege mit dem der Hausziege verglichen werden, um zu klären, ob und in welchem Umfang es zu domestikationsbedingten Änderungen im Sexualverhalten der Hausziege im Vergleich zu ihrer alleinigen Stammform, der Bezoarziege (HERRE, 1943; ZEUNER, 1967; BOESSNECK, 1985), gekommen ist und wie diese gegebenenfalls zu bewerten sind.

5.1. Sexualverhalten der männlichen Tiere

Aus dem Zeitpunkt der Paarungen sowie einer Änderung des Verhaltens der dominanten Böcke gegenüber den Geißen und rangniedereren Böcken - längeres und häufigeres Werben um die Geißen, Vergrößerung der Fluchtdistanz zwischen den Böcken unterschiedlicher Ranghöhe - kann der Schluß gezogen werden, daß der Höhepunkt der sexuellen Aktivitäten bei den untersuchten Bezoarziegen in die Zeit von Mitte November bis Anfang Dezember und bei den Markhors in die ersten drei Dezemberwochen fällt. Dies stimmt im großen und ganzen mit den Literaturangaben zur Paarungssaison der Bezoarziege (SCHULTZE-WESTRUM, 1964; HEPTNER und NAUMOV, 1966; HUSBAND, 1977; NIEVERGELT, 1986) und des Markhors (HEAPE, 1901; HEPTNER und NAUMOV, 1966; SCHALLER und MIRZA, 1971) in der freien Wildbahn überein.

Da die Verhaltensweisen des ungerichteten Sexualverhaltens, der Brunsterkennung und der Paarungseinleitung bei den Bezoarziegen und Markhors immer an mindestens zwei Böcken beobachtet werden konnten, war es möglich zu prüfen, ob individuelle Unterschiede in den Bewegungsabläufen bestanden. Derartige Unterschiede waren nicht festzustellen.

Der Einfluß der Rangordnung auf das Sexualverhalten der Böcke zeigte sich darin, daß - mit einer Ausnahme (vgl. 4.4.) - nur der jeweils ranghöchste Bezoarziegen- und Markhorbock beim Decken beobachtet wurden. Die Rangordnung hatte auch einen großen Einfluß darauf, wie oft die Verhaltensweisen der Brunsterkennung und der Paarungseinleitung von den einzelnen Böcken gezeigt wurden. Aus den Abbildungen 1 und 2 (S. 52 und 53) ist zu ersehen, daß die ranghöchsten Böcke sexuell am aktivsten waren. Abbildung 1 läßt erkennen, daß der Anteil der von den Bezoarziegenböcken B II und B III gezeigten Kopfdrehungen und Laufschrägen in der ersten Beobachtungsperiode deutlich höher war als in der zweiten. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß die Bezoarziegengruppe in der zweiten Beobachtungsperiode in einem Gehege ohne Stallungen untergebracht war (vgl. 3.2.), in denen sich der ranghöchste Bezoarziegenbock B I - wie in der ersten Beobachtungsperiode gelegentlich festzustellen - hätte aufhalten können. In dieser Zeit war es den rangniederen Böcken möglich, um die Geißen zu werben.

Die Auswirkung der Anwesenheit eines ranghöheren Bezoarziegenbockes auf das Sexualverhalten rangniederer Böcke wurde deutlich, als in der ersten Beobachtungsperiode am 28. und 29.11. 1985 der ranghöchste Bezoarziegenbock für zwei Tage aus dem Gehege genommen wurde. Innerhalb einer halben Stunde vergrößerte sich die Fluchtdistanz von B III zu B II von 1 m auf 3 m. Gleichzeitig begann B II, intensiv um die Geißen zu werben und den rangniederen Bock B III zu vertreiben, wenn dieser gleichfalls um die Geißen warb (vgl. Tab. 3, S. 56).

Bei den Bezoarziegen wie auch bei den Markhors wurde in je zwei Fällen beobachtet, wie der stärkere Bock am Ende eines Kampfes den schwächeren Bock besprang (vgl. 4.1.). Ähnliche Beobachtungen liegen lediglich für verwilderte Hausziegen von SHANK (1972) vor, der vermutet, daß das Dulden des Aufsprungs seitens des unterlegenen Bockes der Beschwichtigung des stärkeren dienen soll.

Im Hinblick auf das Flehmen im Zusammenhang mit der Genitalkontrolle berichtet SAMBRAUS (1971), daß diese Verhaltensweise bei Hausziegen häufig nach Genitalkontrollen und regelmäßig nach dem Harnkosten vorkommt. O'BRIEN (1982) stellte bei verwilderten Hausziegen fest, daß in 27 % der Fälle auf die Genitalkontrolle Harnabsatz der Geiß, Harnkontrolle und Flehmen des Bockes erfolgte. In der Größenordnung dieses Prozentsatzes liegen auch die entsprechenden Werte, die bei den Bezoarziegen in beiden Beobachtungsperioden (1985: 30 %; 1986: 35 %) und bei den Markhors in der ersten Beobachtungsperiode (21 %) ermittelt wurden. Dagegen liegt der bei den Markhors in der zweiten Beobachtungsperiode ermittelte Wert (<1 %) weit darunter. Dieser Befund ist wohl darauf zurückzuführen, daß M III im Unterschied zu den stattlichen Böcken M I und M II der ersten Beobachtungsperiode noch nicht ausgewachsen und zudem sexuell noch unerfahren war. Auch hatte man den Eindruck, daß der Ziegenbockgeruch am Markhorgehege in der zweiten Beobachtungsperiode nicht so wahrnehmbar war wie in der ersten. All dies könnten Gründe sein, warum die Geißen auf die Genitalkontrolle von M III hin selten Harn absetzten. Jedoch führte dieser Umstand nicht dazu, daß M III seltener flehmte (vgl. Abb. 2, S. 53), sondern es konnte an M III entsprechend häufiger festgestellt werden, daß er zu harnenden Geißen eilte, um nach dem Beriechen des spontan abgesetzten Harns zu flehmen. Auch bei der Hausziege scheint der Geschlechtsgeruch des Bockes eine Rolle zu spielen. So sieht GALL (1982) im weniger intensiven Geschlechtsgeruch den Grund, warum brünstige Hausziegen Jungböcke ablehnen können.

Im Gegensatz zu HART und JONES (1975) ordnet SAMBRAUS (1971) Flehmen nicht dem Sexualverhalten zu, sondern vermutet, daß es eine dem Niesen entsprechende Reaktion auf starke Geruchsreize ist. Auch in den vorliegenden Beobachtungen scheint Flehmen eine Reaktion auf starke Geruchsreize zu sein, denn es wurde fast nie nach dem Beriechen des Körpers einer Geiß beobachtet, häufig dagegen unmittelbar nach Genitalkontrollen, noch häufiger nach Harnkontrollen und regelmäßig, wenn die Böcke sich den Harn der Geißen ins Maul beziehungsweise über Zunge und Lippen hatten laufen lassen. Bei beiden Wildziegenarten kann Flehmen das ganze Jahr über beobachtet werden (WIESNER, 1986). Die Tatsache jedoch, daß es am häufigsten in der Paarungssaison (vgl. Abb. 3, S. 55) vorkommt, wie es auch WALTHER (1961) an Markhors in der Gefangenschaft feststellen konnte, spricht dafür, daß es hauptsächlich dem Erkennen des Zyklusstandes dient und damit eine wesentliche Rolle im Rahmen des Sexualverhaltens spielt.

Hinsichtlich des Bewegungsablaufes beim Paarungsverhalten konnte außer dem Begleiten beziehungsweise dem Verharren in Streckhaltung, bei welcher Kopf und Hals des Bockes nach vorne gestreckt sind, andere Kopfhaltungen, wie sie in seltenen Fällen SCHALLER und LAURIE (1974) bei Bezoarziegenböcken und SCHALLER und MIRZA (1971) bei Markhorböcken beobachten konnten, nicht festgestellt werden (vgl. 2.4.3.1.). Ob sich aber daraus ein Unterschied im Paarungsverhalten freilebender und in Gefangenschaft gehaltener Wildziegen ableiten läßt, ist fraglich, jedoch nicht ganz auszuschließen. Berücksichtigt man, daß die genannten Autoren zum einen aus großen Entfernungen beobachteten und zum anderen nur ganz selten solche Imponierhaltungen feststellen konnten, so wäre es durchaus denkbar, daß es sich bei ihren Beobachtungen nicht um Imponierhaltungen, sondern um mißgedeutete Verhaltensweisen - z. B. Harnen an die Vorderbeine, Flehmen oder Dehnen und Strecken nach einer Liegephase - gehandelt hat, bei denen die Böcke nach eigener Erfahrung den Beschreibungen dieser Auto-

ren entsprechende Kopfhaltungen einnehmen. In diesem Zusammenhang scheint es auch nicht sinnvoll, daß Bezoarziegen- und Markhorböcke beim Werben Kopfhaltungen einnehmen, bei denen die Hörner durch das Heranziehen des Kopfes an den Hals präsentiert werden (SCHALLER und LAURIE, 1974) oder das Gehörn durch das Abwenden des Kopfes der Geiß zugewendet wird (SCHALLER und MIRZA, 1971). Die eigenen Beobachtungen lassen eher die Vermutung zu, daß es beim Werben um die Geißen weniger auf die Demonstration männlicher Attribute ankommt, sondern auf die Signalisierung der Friedfertigkeit im Sinne einer Beschwichtigung. Dies drückt sich in der Annäherung beziehungsweise im Verharren in der Streckhaltung aus, bei der die Hörner im Gegensatz zur Drohhaltung nach hinten auf den Rücken gelegt werden, sowie in der Kopfdrehung, bei der ja die Hörner von der Geiß weggedreht werden (vgl. 4.2.3.1. und 2.). Aus den Angaben von SAMBRAUS (1978), wonach Hausziegenböcke auf der Partnersuche weibliche Tiere breitseitimonierend und mit gesträubten Rückenhaaren begleiten, kann geschlossen werden, daß der Hausziegenbock offensichtlich keine besonderen Kopfhaltungen einnimmt. Bei verwilderten Hausziegen berichtet SHANK (1972) nur in Verbindung mit dem Aggressionsverhalten von Imponierhaltungen.

Bezüglich der Lautäußerungen werbender Bezoarziegen- und Markhorböcke beschreiben SCHALLER und LAURIE (1974) diese bei Bezoarziegen als "brummende und stöhnende Laute", WALTHER (1961) und ROBERTS (1969) bei Markhors als "grunzendes Meckern" beziehungsweise als "brummende, grunzende Laute". Bei diesen Umschreibungen dürfte es sich nur um Meckern und nicht um Prusten handeln. In der Literatur konnten zwar Angaben über die Lautäußerung Prusten gefunden werden, im Gegensatz zu den eigenen Untersuchungen aber nicht in Verbindung mit dem Paarungsverhalten. So stoßen sowohl Bezoarziegen (DANFORD, 1875; ROBERTS, 1967; HUSBAND, 1977) als auch Markhors (ROBERTS, 1969; SCHALLER und MIRZA, 1971) bei Gefahr einen dem Niesen ähnlichen, deutlich hörbaren Laut aus. Vereinzelt war auch im Laufe

der eigenen Beobachtungen bei den Bezoarziegen und Markhors festzustellen, daß männliche wie weibliche Tiere in Schreck-situationen prusteten, wobei das Prusten in diesem Zusammen-hang wohl die Funktion hat, andere Herdenmitglieder auf drohende Gefahren aufmerksam zu machen. In der Hauptsache jedoch wurde in den eigenen Untersuchungen Prusten von den ranghöchsten Bezoarziegen- und Markhorböcken bei der Paarungseinleitung geäußert. Meckern und Prusten wurden in unterschiedlichen Situationen geäußert. Während Meckern nur dann zu vernehmen war, wenn die Böcke beider Arten sehr intensiv und für längere Zeit um Geißen warben, wurde Prusten ab November bei den ranghöchsten Böcken beider Arten fast täglich bei der Annäherung in Streckhaltung und beim Treiben vernommen. Dies erklärt auch, warum Meckern in der ersten Beobachtungsperiode bei den Markhors wesentlich häufiger registriert wurde als bei den Bezoarziegen, da bei den Markhors mehr Paarungen beobachtet werden konnten (vgl. Tab. 1, S. 54 und 4.4.). Daraus läßt sich folgern, daß Meckern und ebenso Prusten bei Bezoarziegen und Markhors im Tierpark Hellabrunn Ausdruck sexueller Erregung sind, wie es auch COLLIAS (1956) für die Haus-ziege annimmt.

Gelegentlich prusteten die ranghöchsten Bezoarziegen- und Markhorböcke auch, wenn sie rangniedere Böcke vertrieben. In dieser Situation könnte das Prusten ein akustisches Signal der Dominanz darstellen.

Die Frage, ob es sich beim Prusten evt. um einen Unterschied im Sexualverhalten von wildlebenden Bezoarziegen und Markhors auf der einen Seite und von in Gefangenschaft gehaltenen Wild- und Hausziegen auf der anderen Seite handelt, kann allein aufgrund der vorliegenden Informationen nicht be-antwortet werden. Denn es ist nicht möglich, aus den Anga-ben in der Literatur eindeutig den Schluß zu ziehen, daß wildlebende Bezoarziegen und Markhors beim Werben nicht prusten. Wahrscheinlich ist, daß bei Freilandbeobachtungen von Wildziegen die Tiere in der Regel immer nur aus solch großen Entfernungen beobachtet werden konnten, daß Laut-

äußerungen in Verbindung mit dem Paarungsverhalten nicht zu hören waren. Prusten wurde jedoch immer dann registriert, wenn die Untersucher den Tieren zu nahe gekommen waren und von diesen als eine Gefahr erkannt wurden. In den eigenen Untersuchungen war Prusten bei den Bezoarziegen noch aus einer Entfernung von 80 m und bei den Markhors von 40 m hörbar. SCHALLER und MIRZA (1971) und SCHALLER und LAURIE (1974) jedoch gelang es bei ihren Freilandbeobachtungen in der Regel nicht, an die Tiere näher als auf 400 - 100 m heranzukommen.

Nimmt man nun an, daß wildlebende Bezoarziegen und Markhors ausschließlich bei Gefahr, nicht aber bei der Paarungseinkleitung prusten, so hätte die Lautäußerung Prusten bei in Gefangenschaft gehaltenen Wildziegen und bei der Hausziege eine Erweiterung ihrer Bedeutung in dem Sinne erfahren, daß sie nicht mehr allein als Ausdruck der Erregung bei drohender Gefahr angesehen werden kann, sondern auch ein Ausdruck sexueller Erregung geworden ist.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß Angaben darüber, ob Hausziegen bei Gefahr wie Bezoarziegen und Markhors prusten, im Schrifttum nicht gefunden werden konnten. Dies ließe sich damit erklären, daß Hausziegen sich nach der Definition von HEDIGER (1934, 1935) "im Zustand der Zähmheit" befinden, das heißt nur eine geringe Fluchtdistanz zum Menschen einhalten und sich von ihm auch berühren lassen mit der Folge, daß der Warnlaut Prusten nicht mehr erforderlich ist und deshalb nicht mehr geäußert wird. Andererseits konnte SHANK (1972) bei verwilderten Hausziegen feststellen, daß Tiere beiderlei Geschlechts sehr scheu waren und bei Gefahr prusteten. Bei Böcken trat dieser Laut auch im Zusammenhang mit dem Paarungs- und dem Aggressionsverhalten auf. Dies stimmt mit den Beobachtungen von KRIEG (1924) überein, der feststellte, daß halbverwilderte beziehungsweise ganz verwilderte Haustiere sehr schnell wachsamer und scheuer werden. Bezoarziegen und Markhors in Gefangenschaft befinden sich nach der Definition von HEDIGER (1934) noch nicht im Stadium der Zähm-

heit, sondern im Zustand der Eingewöhntheit, das heißt die kritische Distanz ist verkürzt und die Fluchdistanz herabgesetzt mit der Folge, daß sie nicht mehr zu fliehen versuchen, wenn sich ein Mensch der Gehegegrenze nähert. Dies deckt sich mit den eigenen Beobachtungen, daß die Wildziegen Prusten als offensichtlichen Warnlaut nur dann hören ließen, wenn die Pfleger sich im Gehege für die Tiere ungewöhnlich verhielten oder wenn sich die Tiere überraschend mit einem Menschen an der Gehegegrenze konfrontiert sahen.

Eine solche Erscheinung, daß Warnlaute von der Stammform eines Haustieres in Gefangenschaft nur noch selten und bei der Haustierform selbst gar nicht mehr geäußert wird, beschreibt RÖHRS (1957) für Guanakos, die Stammform der Lamas. Der Autor berichtet, daß die im Freileben häufig zu hörenden Warnrufe der Guanakos in Gefangenschaft kaum, bei Lamas und Alpakas nie zu hören sind.

Wenn jedoch verwilderte Hausziegen (SHANK, 1972) im Gegensatz zu Hausziegen bei Gefahr prusten, so wird dadurch deutlich, daß diese domestikationsbedingte Verhaltensänderung nicht genetisch bedingt ist, sondern eine reversible Anpassung im Verhalten der Hausziege an ihre Umwelt darstellt.

Die an Hausziegen gemachte Beobachtung, daß den Begattungen Aufsprünge mit nicht ausgeschachtetem Penis, oder mit ausgeschachtetem Penis aber ohne Suchbewegungen vorausgehen (SAMBRAUS, 1973), konnte an den Bezoarziegen- und Markhorböcken im Tierpark Hellabrunn bestätigt werden. Dieses Verhalten scheint auch in der freien Wildbahn vorzukommen, denn SCHALLER und LAURIE (1974) berichten von einem Bezoarziegenbock, der fünfmal "flüchtig" und mit nicht ausgeschachtetem Penis eine hochbrünstige Geiß besprang. Aufsprünge ohne Deckakt sind demnach im Paarungsverhalten des Hausziegenbocks keine Folgen der Domestikation. SAMBRAUS (1973) vermutet, daß diese "vergeblichen Aufsprünge" der "sexuellen Selbststimulation" dienen, da sie nach starker Geschlechts-

beanspruchung zu beobachten sind. Dies dürfte auch für Wildziegen zutreffen, denn bezeichnenderweise waren am ranghöchsten Markhorbock der Beobachtungsperiode 1985 vergebliche Aufsprünge am häufigsten an dem Tag festzustellen, an dem zwei Geißen in die Brunst kamen (vgl. Tab. 5, S. 63, 16.12.1985).

Bezüglich des männlichen Sexualverhaltens kann abschließend festgestellt werden, daß es keine Unterschiede zwischen der Bezoarziege, dem Markhor und der Hausziege gibt. Von unterschiedlichen Imponierhaltungen werbender Bezoarziegen und Markhors kann nicht ausgegangen werden. Prusten und Meckern sind Lautäußerungen, die zum Sexualverhalten der untersuchten Wildziegen und der Hausziege gehören. Darüberhinaus hat jedoch Prusten bei Wildziegen und verwilderten Hausziegen die Funktion eines Warnlautes.

5.2. Sexualverhalten der weiblichen Tiere

Das Sexualverhalten der untersuchten weiblichen Bezoarziegen und Markhors stimmt überein mit den wenigen Angaben, die sich in der Literatur zum Sexualverhalten weiblicher Bezoarziegen (SCHALLER und LAURIE, 1974; HUSBAND, 1977) und Markhors (SCHALLER und MIRZA, 1971) finden. Ein Vergleich mit den Angaben über das Brunstverhalten der Hausziege (SMIDT und ELLENDORFF, 1969; SHANK, 1972; SAMBRAUS, 1973; GALL, 1982) läßt erkennen, daß brünstige Hausziegen alle an brünstigen Bezoarziegen- und Markhorgeißen festgestellten Verhaltensweisen gleichfalls zeigen, aber darüberhinaus noch meckern. In diesem Zusammenhang berichtet SAMBRAUS (1973), daß brünstige Hausziegen sehr viel mehr meckern als nichtbrünstige, insbesondere dann, wenn kein Bock in der Herde ist. Im Gegensatz dazu wurde Meckern von den weiblichen Bezoarziegen und Markhors äußerst selten und dann ausschließlich gegenüber ihren Lämmern geäußert. Auch bei der Hausziege dient das Meckern dem Rufen der Zicklein (SAMBRAUS, 1978). Jedoch wird es

von der Hausziege nicht nur als akustisches Signal für das Jungtier geäußert, sondern auch sonst ohne erkennbaren Grund das ganze Jahr über, und besonders häufig, wie oben schon erwähnt, in der Brunst.

Das häufigere Meckern der Hausziege dürfte darauf zurückzuführen sein, daß es im Laufe der Domestikation im Vergleich zur durchschnittlichen Herdengröße der Bezoarziege und des Markhors, die HEPTNER und NAUMOV (1966) mit 3 - 7 Tiere angeben, zu einer Vergrößerung der Herden gekommen ist. Dies hat zur Folge, daß Meckern zum Wiederauffinden des Jungtieres beziehungsweise des Muttertieres bei der Hausziege häufiger notwendig wird, und somit für das Überleben des Jungtieres eine wichtige Bedeutung gewonnen hat. Unter diesen Haltungsbedingungen kommt dem häufigeren Meckern ein positiver Selektionswert zu, der dann eventuell auch dazu geführt hat, daß Meckern generell häufiger und ohne erkennbaren Grund geäußert wird. Für die Richtigkeit dieser Vermutung muß vorausgesetzt werden, daß sowohl die Fähigkeit, als auch die Häufigkeit zu meckern, genetische Grundlagen besitzen. Dies scheint zuzutreffen, denn CUM-LIVSKY (1978) konnte feststellen, daß es Rassenunterschiede gibt bezüglich der Häufigkeit von Lautäußerungen bei der Hausziege.

Demnach handelt es sich beim Meckern, so es nicht im Rahmen des Mutter-Kind-Verhaltens geäußert wird, um eine domestikationsbedingte Verhaltensänderung, die nach den Kriterien von LORENZ (1940) ihre Ursache in einer Vergrößerung der endogenen Reizproduktion haben dürfte, mit der Folge, daß Meckern wesentlich häufiger - im Sinne eines Auseinanderfallens funktionell zusammengehörender Verhaltensweisen - in einem neuen Zusammenhang, das heißt in diesem Fall als Brunstsymptom geäußert wird. Außerdem bestätigt dieser Befund die These von WENNRICH (1978), daß Haustiere von ihrer Stimme viel mehr Gebrauch machen als ihre Wildformen.

Ein weiteres, aber nicht regelmäßig zu beobachtendes Brunst-

symptom der Hausziege ist das Bespringen anderer Ziegen der Herde (SAMBRAUS, 1973). Den eigenen Beobachtungen zufolge kommt das Aufspringen vereinzelt auch bei Wildziegen vor (vgl. 4.3.2.). Daraus kann geschlossen werden, daß diese Verhaltensweise selbst zwar nicht erst im Lauf der Domestikation aufgetreten ist, aber in der Häufigkeit wohl zugenommen hat.

Bei der Beobachtung, daß brünstige Hausziegen andere Geißen beriechen und belecken (SMIDT und ELLENDORFF, 1969), dürfte es sich um ein Brunstsymptom handeln, das nur dann festzustellen ist, wenn Ziegen ohne einen Bock gehalten werden. SHANK (1972) und SAMBRAUS (1973) erwähnen ein solches Verhalten in ihren Arbeiten nicht. Sie weisen aber darauf hin, daß brünstige Hausziegen die Nähe zum Bock suchen, diesen beriechen und sich an ihm reiben. Dies läßt erkennen, daß es bei der Beurteilung des Sexualverhaltens auch auf die Haltungsbedingungen sowie die Herdenzusammensetzung ankommt, unter denen beobachtet wird.

SMIDT und ELLENDORF (1969) berichten weiter, daß brünstige Hausziegen andere Herdenmitglieder angreifen. ANDERSON (1969) führt an, daß brünstige Ziegen versuchen, andere brünstige Ziegen vom Bock abzudrängen. Bei den eigenen Untersuchungen war jedoch eher der umgekehrte Fall zu beobachten; nichtbrünstige Geißen griffen brünstige an (vgl. 4.3.1.), wobei es in einem Fall soweit kam, daß eine brünstige Markhorgeiß an den Verletzungen, die ihr durch die Angriffe mehrerer Geißen zugefügt worden waren, starb. Welche Bedeutung der Rangordnung unter den Geißen in diesem Zusammenhang zukommt, konnte nicht geklärt werden. Es ist zu fragen, ob es sich bei den Kämpfen zwischen weiblichen Bezoarziegen und Markhors, die nicht nur dann zu beobachten waren, wenn eine der Kontrahentinnen brünstig war, um ein Verhalten handelt, das nur an in Gefangenschaft gehaltenen Tieren zu beobachten ist, da ihnen durch die beengten Platzverhältnisse im Gehege keine ausreichende Möglichkeit mehr zum Ausweichen gegeben ist.

Was die Brunstlänge der Bezoarziegen- und Markhorgeißen betrifft, so bereitete deren Bestimmung Schwierigkeiten, da brünstige, aber noch nicht deckbereite Geißen nicht an ihrem eigenen Verhalten, sondern nur durch das ihnen gegenüber geäußerte Verhalten des Bockes erkannt werden konnten. So wurden brünstige weibliche Bezoarziegen bis zu 2 1/2 Tage und brünstige Markhorgeißen höchstens 1 Tag lang vom jeweils ranghöchsten Bock begleitet (vgl. 4.3.2.). Aus diesen Beobachtungen nun bei Bezoarziegen auf eine Brunstdauer von 1 bis 2 1/2 Tagen und bei Markhors von maximal 1 Tag schließen zu wollen, ist nicht gerechtfertigt. Es ist davon auszugehen, daß der ranghöchste Bezoarziegenbock manche der Geißen sicher nicht 2 1/2 Tage lang begleitet hätte, wenn in dieser Zeit noch andere Geißen brünstig geworden wären, was in einer größeren Herde auch wahrscheinlich der Fall ist. Dies dürfte mit ein Grund dafür sein, daß die ranghöchsten Markhorböcke brünstige Geißen nicht so lang begleiteten, da in der Beobachtungsperiode 1985 vier der sieben Geißen innerhalb von 5 Tagen in die Brunst kamen. Weitere Gründe könnten darin liegen, daß der ranghöchste Markhorbock M I mehrmals am Tag den gleichaltrigen und gleichgroßen Bock M II mit ineinanderverhakten Hörnern zu verdrängen suchte; ein Verhalten, das im übrigen bei zwei annähernd gleichstarken Hausziegenböcken zu ständigen Kämpfen mit der Folge führen kann, daß brünstige Ziegen unter Umständen gar nicht mehr gedeckt werden (GALL, 1982). Ferner ist zu bedenken, daß M III, der ranghöchste Bock in der zweiten Beobachtungsperiode, sexuell noch unerfahren war. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, daß die Brunst der Markhorgeißen deutlich kürzer ist als die der weiblichen Bezoarziegen. Dieser Vermutung widerspräche jedoch eine Beobachtung von SCHALLER und MIRZA (1971), die von einem Markhorbock berichteten, der sich 3 Tage hintereinander für eine bestimmte Geiß interessierte.

Vergleicht man die Angaben in der Literatur zur Brunst-

länge der Hausziegen mit den hier zur Diskussion stehenden Werten, so zeigt sich, daß die für jede der beiden Wildziegenarten ermittelte Brunstdauer innerhalb der Extremwerte der Brunstlänge bei der Hausziege liegen, die VAN RENSBURG (1971) für die Angoraziege mit 22 Stunden und JAROSZ et al. (1971) für Toggenburger-Kreuzungen mit 4,5 Tagen angeben. Aus Angaben von ARRIOLA (1936), SMIDT und ELLENDORFF (1969), ROBERTSON (1977) und HULET und SHELTON (1980) kann geschlossen werden, daß die durchschnittliche Brunstdauer der Hausziege 1 1/2 Tage beträgt.

Aussagen über die Länge der Hochbrunst - von SAMBRAUS (1973) als Zeitspanne von der ersten bis zur letzten geduldeten Begattung definiert - können nur wenige gemacht werden, da die Tiere lediglich tagsüber beobachtet wurden. Die Länge der Hochbrunst konnte nur für die Geißen angegeben werden, die während der Beobachtungszeit in die Phase der Deckbereitschaft kamen. Sie war bei den Bezoarziegen in zwei Fällen zu ermitteln und betrug in einem Fall fast 3 Stunden und im zweiten nur 7 Minuten. Während dieser Zeit wurden die Geißen je zweimal gedeckt. Bei den Markhors dauerte die Hochbrunst zwischen 5 Minuten und 3 Stunden und 40 Minuten (vgl. Tab. 4 und 5, S. 62 und 63), wobei die deckbereiten Geißen in drei Fällen je zweimal und in einem Fall dreimal gedeckt wurden.

Ein Vergleich mit den entsprechenden Werten bei der Hausziege, die SAMBRAUS (1973) mit 6 ± 1 Stunden für die Länge der Hochbrunst und mit durchschnittlich 4 Begattungen während dieser Zeit angibt (Variation: 1 - 8 Begattungen), läßt erkennen, daß die Länge der Deckbereitschaft bei den untersuchten Wildziegenarten offensichtlich kürzer ist. Dies erklärt, warum die Geißen während der Hochbrunst seltener begattet wurden.

Die für die untersuchten Bezoarziegen und Markhors ermittelte Trächtigkeitsdauer liegt innerhalb der in der Literatur genannten Schätzungen, die sich bei der Bezoarziege auf 150 Tage (KENNETH und RITCHIE, 1953) beziehungsweise

152 - 168 Tage (ROBERTS, 1967) und bei den Markhors auf 153 Tage (KENNETH und RITCHIE, 1953) beziehungsweise 160 Tage (ROBERTS, 1969) und fast 183 Tage (HEPTNER und NAUMOV, 1966) belaufen. Vergleicht man diese Werte mit der Trächtigkeitsdauer der Hausziege, die HULET und SHELTON (1980) mit durchschnittlich 149 Tagen (138 - 159 Tage) angeben, so zeigt sich, daß Bezoarziegen und Markhors ungefähr 11 Tage länger tragen.

Bezogen auf die Anzahl der Lämmer fanden in der Setzzeit 1986 bei den Bezoarziegen und Markhors mehr Zwillings- als Einlingsgeburten und in einem Fall bei den Markhors eine Drillingsgeburt statt. Damit werden die Literaturangaben zur Anzahl der Lämmer für die Bezoarziege (HEPTNER und NAUMOV, 1966; ROBERTS, 1967; SCHALLER und LAURIE, 1974) und für die Markhors (HEPTNER und NAUMOV, 1966; ROBERTS, 1969; SCHALLER und MIRZA, 1971) bestätigt. Ein Vergleich mit der Reproduktionsrate der Hausziege in nördlichen Breitengraden, die von HULET und SHELTON (1980) unter guten Bedingungen mit in der Regel zwei Lämmern pro Geburt angegeben wird, läßt erkennen, daß - abgesehen von der Frühreife - die Fruchtbarkeit der Hausziege gegenüber ihrer Stammform durch die Domestikation kaum gesteigert worden ist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich das Sexualverhalten der weiblichen Hausziege von dem ihrer alleinigen Stammform, der Bezoarziege (HERRE, 1943; ZEUNER, 1967; BOESSNECK, 1985), darin unterscheidet, daß die Brunstsymptome durch das Meckern und das häufigere Bespringen von Herdenmitgliedern deutlicher und die Dauer der Hochbrunst länger sind als bei der Wildform. Jedoch gibt es in dieser Hinsicht Rassenunterschiede, denn bei hochgezüchteten Rassen sind die Brunsterscheinungen deutlicher ausgeprägt als bei Primitivrassen (STAFFE, 1944). So stellte SÁMBRAUS (1973) fest, daß Tiere der Rasse Braune Deutsche Edelziege häufiger Herdengenossen in der Brunst besprangen als Ziegen einer südfranzösischen Landrasse.

Bei diesen Abweichungen im Brunstverhalten der Hausziege dürfte es sich um eine domestikationsbedingte Verhaltensänderung im Sinne einer Anpassung an veränderte Umweltbedingungen handeln. Geht' man davon aus, daß es im Laufe der Domestikation der landwirtschaftlichen Nutztiere zu einer unbiologischen Gruppenzusammensetzung (RÖHRS, 1974; SAMBRAUS, 1975a) in der Weise gekommen ist, daß Ziegen in großen Herden von weiblichen Tieren mit relativ wenigen Böcken gehalten wurden, so ist es durchaus möglich, daß es unter diesen Bedingungen zu einer "haltungsbedingten" Selektion auf Hausziegen mit deutlicheren Brunstsymptomen gekommen ist. Dies läßt sich damit erklären, daß in größeren Herden brünstige Hausziegen, die meckern, häufiger aufreiten und eine längere Hochbrunst haben, vom Bock eher erkannt und häufiger gedeckt werden. Das Gleiche gilt auch für die Haltung von Ziegen ohne Bock, denn der Ziegenhalter erkennt Ziegen mit deutlicheren Brunstsymptomen ebenfalls leichter. Die Folge davon ist, daß solche Ziegen mit höherer Wahrscheinlichkeit zur Fortpflanzung gelangen als Ziegen mit schwachen Brunsterscheinungen, also deutlichere Brunsterscheinungen unter diesen Haltungsbedingungen einen positiven Selektionswert besitzen. Diese "haltungsbedingte" Selektion wird aber noch zusätzlich durch die menschliche Selektion auf hohe Fruchtbarkeit beschleunigt, denn Ziegen, die sich nicht fortpflanzen, werden vom Menschen gemerzt.

Eine Voraussetzung für die Richtigkeit dieser Vermutung ist, daß Hausziegenböcke das Meckern und das Aufspringen brünstiger Ziegen als Brunstanzeichen erkennen. Dies scheint offensichtlich der Fall zu sein, denn SAMBRAUS (1973) betont, daß der Hausziegenbock das Meckern einer brünstigen Ziege zu deuten weiß und manchmal sofort auf das Meckern hin mit der Paarungseinleitung beginnt, ohne vorher den Zykluszustand durch das Beriechen der Genitalregion bestimmt zu haben.

PARKER und PEARSON (1976) sehen den evolutiven Ursprung

und Vorteil des Aufspringens brünstiger Kühe und einiger anderer Arten auf Herdenmitglieder darin, daß männliche Tiere angelockt und auf das brünstige Tier aufmerksam werden, mit der Folge, daß dieses mit höherer Wahrscheinlichkeit gedeckt wird. Dies trifft vor allem auf solche Arten zu, bei denen die Rangordnung einen großen Einfluß auf die Fortpflanzung hat, denn jegliches Aufreiten wirkt auf die dominanten männlichen Tiere anziehend. Den eigenen Beobachtungen und den Angaben in der Literatur (vgl. 2.7., 4.1. und 5.1.) zufolge gilt der letztgenannte Sachverhalt auch für Bezoarziege und Markhor. In diesem Zusammenhang soll jedoch noch einmal betont werden, daß das Aufreiten brünstiger Geißen auf Herdenmitglieder - wenn auch selten - schon im Verhaltensrepertoire beider Wildziegenarten vorkommt und nicht erst im Laufe der Domestikation neu hinzugekommen ist.

Eine weitere Voraussetzung für die Richtigkeit dieser Überlegung ist die Lernfähigkeit der Ziegenböcke, "neu entstandene" Brunstsymptome wie Meckern und vermehrtes Aufreiten auf Herdenmitglieder als solche zu erkennen und bei der Partnersuche zu berücksichtigen. Dies dürfte zutreffen, denn das Erkennen des adäquaten Sexualpartners und das Decken zum optimalen Zeitpunkt sind - im Gegensatz zu den ritualisiert ablaufenden Verhaltensweisen der Paarungseinleitung - nicht angeborene Fähigkeiten, sondern müssen von jedem Ziegenbock im Laufe seiner Ontogenese des Sexualverhaltens erlernt werden. So berichtet LÖHLE (1954), daß lediglich junge und unerfahrene Böcke vor dem Deckakt auf Genitalkontrollen verzichten und deshalb ohne Zögern Phantome oder nichtbrünstige Ziegen bespringen. SAMBRAUS (1973, 1975) beobachtete, daß im freien Herdensprung unerfahrene Ziegenböcke nichtbrünstige Ziegen in der Regel gewaltsam begatten. Gelegentlich lernen Böcke das Decken nur schwer. Dann hilft es, diese Tiere beim Deckakt anderer Böcke zusehen zu lassen und ihnen gleich anschließend die Möglichkeit zum Aufsprung zu geben. Derselbe Effekt läßt sich auch erzielen, wenn man

sie einige Zeit in einer Herde hält, in der gelegentlich ein Tier brünstig wird (SAMBRAUS, 1978). In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß es sich bei den "neu entstandenen" Brunstsymptomen vermehrtes Meckern und Aufreiten auf Herdenmitglieder im eigentlichen Sinne nicht um völlig neu entstandene Verhaltensweisen handelt, sondern lediglich um Verhaltensäußerungen, deren ursprünglicher Funktionskreis (Meckern als akustisches Erkennungssignal zwischen Mutter- und Jungtier, Aufreiten bei der Begattung) noch erweitert wurde. Dies bestätigt die von SAMBRAUS (1975a) grundsätzlich formulierte These, daß Abweichungen im Verhalten des Haustieres zum Wildtier stets quantitativer Art sind und daß keine Verhaltensweisen bekannt sind, die durch die Domestikation gänzlich verloren gegangen bzw. völlig neu aufgetreten sind.

Nach MAYR (1974) besteht das Sexualverhalten der Tiere aus geschlossenen genetischen Programmen, die von der Umwelt nicht beeinflußt, sondern nur ausgelöst werden. Offene genetische Programme, die vor allem dem "nicht kommunikativen" Verhalten (Revier-, Nest-, Futter- und Ruheplatzwahl) zugrunde liegen, werden dagegen durch die Umwelt ausgelöst, verstärkt und gehemmt. Aus den oben genannten Ausführungen wurde allerdings deutlich, daß dem Sexualverhalten der Hausziege nicht nur geschlossene genetische Programme zugrunde liegen, da es im Laufe der Domestikation offensichtlich zu Verhaltensänderungen gekommen ist, die im Sinne einer Anpassung an die vom Menschen veränderte Umwelt zu deuten sind.

Bezüglich des Sexualverhaltens kann also festgestellt werden, daß es keine Unterschiede zwischen den untersuchten Wildziegenarten gibt. Daraus wird deutlich, daß es im Laufe der Evolution zu keiner Differenzierung des Sexualverhaltens der Bezoarziege und des Markhors gekommen ist, die sich als Arten im Pleistozän vor zirka 1,5 - 2 Millionen Jahren aus einer gemeinsamen Wurzelgruppe entwickelt haben (THENIUS, 1972). Demnach hat sich das Sexualverhalten

der beiden Wildziegenarten im Vergleich zu ihrer gemeinsamen Wurzelgruppe in dieser langen Zeit entweder nicht oder in gleicher Richtung geändert.

Im Gegensatz dazu bestehen jedoch Unterschiede im Sexualverhalten der Bezoarziege und der Hausziege, obgleich doch Bezoarziege und Hausziege nicht als zwei Arten wie die beiden Wildziegenarten anzusehen sind, sondern als eine. HERRE (1943) und ZEUNER (1967) wiesen darauf hin, daß der Markhor als die Stammform der Hausziege ausscheidet. Sein Gehörn hat nicht wie das mancher Hausziegenrassen eine homonyme Drehrichtung, sondern eine heteronyme, die sich bei Kreuzungsversuchen als dominant erwiesen hat*). Somit gelang es dem Menschen, im Rahmen der Domestikation durch eine Veränderung der Umwelt- und Haltungsbedingungen und durch den Ersatz der natürlichen Selektion mit der Selektion auf wirtschaftliche Aspekte in relativ kurzer Zeit innerhalb einer Art Veränderungen im Sexualverhalten zu verursachen.

- *) : Homonyme oder gleichsinnige Drehung: das rechte Horn ist von der Spitze zum Grund um die Längsachse nach rechts und das linke nach links gedreht;
Heteronyme oder gegensinnige Drehung: das rechte Horn ist nach links und das linke nach rechts gedreht (WALTHER, 1968).

6. ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY

Die vorliegende Arbeit dient

1. der vollständigen Erfassung des Sexualverhaltens der Bezoarziege und des Markhors,
2. der Klärung potentieller Unterschiede im Sexualverhalten der beiden Wildziegenarten und
3. der Beantwortung der Frage, ob es Unterschiede im Sexualverhalten der Hausziege und ihrer alleinigen Stammform, der Bezoarziege, gibt.

Dazu wurde in den Jahren 1985 und 1986 je eine Gruppe Bezoarziegen (Gruppenzusammensetzung 1985: 3,4 und 1986: 6,5) und Markhors (1985: 3,8 und 1986: 2,6) von Oktober bis Dezember im Münchener Tierpark Hellabrunn beobachtet.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

- Der Höhepunkt der Paarungssaison lag in beiden Jahren bei den Bezoarziegen in der Zeit von Mitte November bis Anfang Dezember und bei den Markhors in den ersten drei Dezemberwochen.
- Das Sexualverhalten männlicher Tiere beider Arten bestand aus
 - den ungerichteten Verhaltensweisen: Aufrechte Schwanzhaltung, Maulharnen und Harnen an die Vorderbeine,
 - den Verhaltensweisen der Brunsterkennung: Genitalkontrolle, Harnkontrolle und Flehmen und
 - den Verhaltensweisen der Paarungseinleitung: Annäherung in Streckhaltung, Kopfdrehung, Laufs Schlag, Zungenflippern und den Lautäußerungen Meckern und Prusten. Prusten und Meckern sind streng mit dem Paarungsverhalten assoziiert.
- Das Verhalten nicht deckbereiter weiblicher Bezoarziegen und Markhors war gekennzeichnet durch Flucht, selten durch Drohhaltung und Hornstöße.
- Das Verhalten deckbereiter Geißen war charakterisiert durch die Duldung der Nähe des werbenden Bockes, das Schwanzwedeln, die aktive Annäherung an den Bock und die Duldung der Aufsprünge.

- Die Dauer der Hochbrunst - Zeitspanne zwischen erster und letzter geduldeter Begattung - lag zwischen 5 Minuten und 3 Stunden und 40 Minuten. Den Begattungen gingen im allgemeinen mehrere vergebliche Aufsprünge mit nicht ausgeschachtetem oder mit ausgeschachtetem Penis aber ohne Suchbewegungen voraus.

Unterschiede im Sexualverhalten der beobachteten Bezoarziegen und Markhors konnten nicht festgestellt werden. Daraus wird gefolgert, daß sich das Sexualverhalten der Bezoarziege und des Markhors, die sich vor ungefähr 1,5 - 2 Millionen Jahren aus einer gemeinsamen Wurzelgruppe entwickelt haben, im Laufe der Evolution entweder nicht oder in die gleiche Richtung verändert hat.

Das Sexualverhalten der Hausziege unterscheidet sich von dem ihrer alleinigen Stammform, der Bezoarziege, darin, daß die Brunst durch Meckern und häufigeres Aufreiten auf Herdenmitglieder deutlicher ist. Außerdem ist bei der Hausziege die Dauer der Hochbrunst länger. Dies hat zur Folge, daß Hausziegen während der Hochbrunst im allgemeinen häufiger gedeckt werden als weibliche Bezoarziegen und Markhors. Es kann vermutet werden, daß diese Verhaltensänderungen eine Folge der Domestikation sind, bei der es durch eine Veränderung der Umwelt und der Haltungsbedingungen (Herdenvergrößerung und Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zugunsten der weiblichen Tiere) zu einer Selektion auf Hausziegen mit deutlicheren Brunstsymptomen kam.

OBSERVATIONS OF THE SEXUAL BEHAVIOUR OF THE WILD GOAT
(CAPRA AEGAGRUS) AND THE MARKHOR (CAPRA FALCONERI)

The present thesis serves'

1. to completely record the sexual behaviour of the wild goat and the markhor,
2. to recognize potential differences between the sexual behaviour of the two species and
3. to answer the question, if there are differences between the sexual behaviour of the domesticated goat and its sole ancestor, the wild goat.

For that purpose a group of wild goats (group composition 1985: 3,4 and 1986: 6,5) and markhors (1985: 3,8 and 1986: 2,6) each were observed in the Munich Zoo from October to December in 1985 and in 1986.

The studies yielded the following results:

- In both years the main rutting season of the wild goats lasted from about mid November to early December and that of the markhors lasted for the first three weeks of December.
- The sexual behaviour patterns of courting males of the two species consisted of
 - nondirectional behaviour patterns like upright tail position and "self-enurination" (a behaviour in which the animal urinates either into its open mouth or on its forelegs),
 - tests of the females' state of estrus: sniffing the perianal area and the females' urine and "flehmen" (a behaviour characterized by an open mouth and the upper lip curled back and up), and
 - behaviour patterns of preparation of copulation: approaching in a lowstretch (Streckhaltung), twist (Kopfdrehung), kick (Laufschlag), flicking of the tongue (Zungenflippern) and the vocalisations bleat (Meckern) and snort (Prusten). Snorting and bleating are strongly associated with the courtship behaviour.

- The behaviour of non-receptive females of the two species consisted of escape and rarely of threatening posture and horn thrusts.
- The behaviour of receptive females was characterized by tolerating the presence of the courting male, by wiggling their tails sideways, by actively approaching the male and by tolerating mounts.
- The period of time of main estrus i.e. the length of time between the first and the last tolerated copulation ranged from 5 minutes to 3 hours and 40 minutes. Copulations almost always were preceded by several unsuccessful mounts without unsheathed penis or mounts with unsheathed penis but without search movements.

Differences between the sexual behaviour of the observed wild goats and markhors were not found. So it can be concluded that the sexual behaviour of the wild goat and the markhor, which both have developed from a common origin in the course of 1.5 - 2 million years, has either not changed or has changed in the same direction in the course of evolution.

The sexual behaviour of the domesticated goat differs from that of its sole ancestor, the wild goat. Its estrus is more conspicuous by bleating and more frequent mountings of members of its flock. Besides, the period of the main estrus takes a longer time in the domesticated goat. This causes that domesticated goats are almost always served more frequently during the period of main estrus than female wild goats and markhors. It can be supposed that this behavioural change has been caused by domestication. In its course there was a selection of domesticated goats with more conspicuous estrus symptoms caused by changes of environment and herding management (enlargement of the herds and change of the sex ratio in favour of the females).

7. LITERATURVERZEICHNIS

ANDERSON, L.L. (1969)

Sexual behaviour and controlling mechanisms in domestic birds and mammals, 3. sheep and goats.

in COLE, H.H. und P.T. CUPPS: Reproduction in domestic animals, Academic Press New York, 2nd.ed., 550 - 554

ARRIOLA, G.G. (1936)

A study on breeding habits of goats.

Philippine Agriculturist 25, 11 - 29

BOESSNECK, J. (1985)

Die Domestikation und ihre Folgen.

Tierärztl. Prax. 13, 479 - 497

BOYD-WATT, H. (1937)

On the wild goat in Scotland.

J. Anim. Ecol. 6, 15 - 20

COLLIAS, N. (1956)

The analysis of socialization in sheep and goats.

Ecology 37, 228 - 238

CORBET, G.B. (1978)

The mammals of the Palaearctic Region: a taxonomic review.

British Museum, Cornell University Press, London, 213 - 217

CUMLIVSKY, B. (1978)

Comparison of the sensual manifestations of some breeds of goats.

1. Weltkongr. Angewandte Ethologie landwirtschaftl. Nutztiere, Madrid, 1978, Proceedings Bd. II, 28

DANFORD, C. (1875)

Note on the wild goats, *Capra aegagrus*, Gm..

Proc. Zool. Soc. London, 458 - 468

DEVENDRA, C und M. BURNS: (1970)

Goat production in the tropics.

Tech. Commun. Commonw. Bur. Anim. Breed. Genet., No. 19.

Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham Royal, Bucks, England, 66 - 87

- ELWISHY, A.B. und S.A. ELSAWAF (1971)
Development of sexual activity in male Damascus goats.
Indian J. Anim. Sci. 41, 350 - 356
- ESTES, R.D. (1972)
The role of the Vomeronasal organ in mammalian reproduction.
Mammalia 36, 315 - 341
- FRASER, A.F. (1964)
Observation on the pre-coital behavior of the male goat.
Anim. Behav. 12, 31 - 33
- GALL, C. (1982)
Ziegenzucht
Verlag Eugen Ulmer, 13 - 18, 159 - 166
- HART, L.B. und T.O.A.C. JONES (1975)
Effects of castration on sexual behavior of tropical male goats.
Hormones And Behavior 6, 247 - 258
- HEAPE, W. (1901)
The "sexual season" of mammals and the relation of the
"prooestrus" to menstruation.
Quart. J. Micros. Sci. 44, 1 - 70
- HEDIGER, H. (1934)
Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren.
Biol. Zbl. 54, 21 - 40
- DERSELBE, (1935)
Zur Biologie und Psychologie der Zähmheit.
Arch. f. gesamte Psychol. 93, 135 - 188
- HEPTNER, V.G. und N.P. NAUMOV (1966)
Die Säugetiere der Sowjetunion.
Gustav Fischer Verlag Jena, Bd. I, 647 - 659, 727 - 738
- HERRE, W. (1943)
Beiträge zur Kenntnis der Zwergziege.
Zool. Garten 15, 26 - 45

HULET, C.V. und M. SHELTON (1980)

Sheep and goats.

In: HAFEZ, E.S.E.: Reproduction in farm animals.

Lea & Febiger, Philadelphia, 4th ed., 346 - 357

HUSBAND, T.P. (1977)

Ecology and behavior of the Cretan Agrimi following population reduction.

Diss. Ann Arbor, Michigan

JAROSZ, S.J., R.J. DEANS und W.R. DUKELOW (1971)

The reproductive cycle of the African Pygmy and Toggenburg goat.

J. Reprod. Fert. 24, 119 - 123

KENNETH, J.H. und G.R. RITCHIE (1953)

Gestation Periods: A table and bibliography.

Tech. Commun. Commonw. Bur. Anim. Breed. Genet., No. 5

Oliver and Boyd, Edinburgh, 3rd. ed.

KILGOUR, R. und D.J. ROSS (1980)

Feral goat behaviour - a management guide.

New Zealand J. Agric. 141, 15 - 20

KRIEG, H. (1924)

Studien über Verwilderung bei Tieren und Menschen in Südamerika.

Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol. 16, 241 - 267

LADEWIG, J., E.O. PRICE und B.L. HART (1980)

Flehmen in male goats: role in sexual behavior.

Behavioral Neural Biology 30, 312 - 322

LÖHLE, K. (1954)

Ein Beitrag zur sexuellen Erregung der Tiere unter besonderer Berücksichtigung des Ziegenbockes und ihr Einfluß auf seine Spermaqualität.

Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiol. 62, 359 - 366

LORENZ, K. (1940)

Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens.

Zschr. angewandte Psychol. u. Charakterkunde 59, 2 - 81

- MAASH, H.J., E. WIESNER und H. MARKS (1958)
Zucht und Haltung der Ziege.
Deutscher Bauernverlag, Berlin, 83 - 85
- MACKENZIE, D. (1956)
Goat husbandry.
Faber & Faber, London, 176 - 196
- MARSHALL, F.H.A. (1937)
On the change over in the oestrus cycle in animals after
transference across the equator, with further observations
on the incidence of the breeding seasons and factors
controlling sexual periodicity.
Proc. Royal Soc. London, B 122, 413 - 428
- MAYR, E. (1974)
Behavior programs and evolutionary strategies.
Amer. Scient. 62, 650 - 659
- MCDUGALL, P. (1975)
The feral goats of Kielderhead Moor.
J. Zool. Lond. 176, 215 - 246
- NIEVERGELT, B. (1986)
Capra aegagrus Erxleben, 1777 - Bezoarziege.
in: NIETHAMMER, J und F. KRAPP: Handbuch der Säugetiere
Europas. Wiesbaden, Bd. II, 367 - 383
- O'BRIEN, P.H. (1982)
Flehmen: Its occurrence and possible functions in feral goats.
Anim. Beh. 30, 1015 - 1019
- PARKER, G.A. und R.G. PEARSON (1976)
A possible origin and adaptive significance of the mounting
behaviour shown by some female mammals in oestrus.
J. Natur. Hist. 10, 241 - 245
- RENSBURG, S.J. van (1971)
Reproductive physiology and endocrinology of normal and
habitually aborting goats.
Onderstepoort J. vet. Res. 38, 1 - 62

ROBERTS, T.J. (1967)

A note on *capra hircus blythi* Hume, 1875.

J. Bombay Nat. Hist. Soc. 64, 358 - 365

ROBERTS, T.J. (1969)

A note on *capra falconeri* Wagner, 1839.

Z. Säugetierkde. 34, 238 - 249

ROBERTSON, H.A. (1977)

Reproduction in the ewe and the goat. Part II. The goat.

in: COLE, H.H. und P.T. CUPPS: Reproduction in domestic animals. Academic Press New York, 3rd. ed., 495 - 496

RÖHRS, M. (1957)

Ökologische Beobachtungen an wildlebenden Tylopoden Südamerikas.

Verhandlungen Dtsch. Zool. Ges., 538 - 554

RÖHRS, M. (1974)

Artgemäße und verhaltensgerechte Haltung von Haustieren.

Tierzüchter 26, 509 - 511

RUDGE, M.R. (1969)

Reproduction of feral goats *capra hircus* L. near Wellington.

New Zealand J. Sci. 12, 817 - 827

SAMBRAUS, H.H. (1971)

Ontogenese des Sexualverhaltens von Ziegen.

Zuchthyg. 1, 15 - 19

DERSELBE (1973)

Das Sexualverhalten der domestizierten einheimischen Wiederkäuer.

Fortschritte der Verhaltensforschung 12, Paul Parey Verlag Berlin, Hamburg

DERSELBE (1975)

Sexualpartnerwahl männlicher Haustiere.

Tierärztl. Umschau 30, 535 - 543

DERSELBE (1975a)

Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 193 - 218

DERSELBE (1978)

Das Verhalten der Ziege.

in SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie, Paul Parey Verlag
Berlin, Hamburg, 152 - 167

SCHALLER, G.B. und A. LAURIE (1974)

Courtship behaviour of the Wild Goat.

Z. Säugetierkde. 39, 115 - 127

SCHALLER, G.B. und Z.B. MIRZA (1971)

On the behaviour of Kashmir markhor.

Mammalia 35, 548 - 567

SCHMALZ, R. (1921)

Das Geschlechtsleben der Haussäugetiere.

Verlagsbuchhandlung R. Schoetz, Berlin, 3rd. ed., 161

SCHNEIDER, K.M. (1931)

Das Flehmen (II. Teil).

Zool. Garten 4, 354 - 361

SCHÖNHERR, S. (1956)

Die Unfruchtbarkeit der Ziegenböcke, ihre Verbreitung,
frühzeitige Erkennung und Bekämpfung.

Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiol. 66, 209 - 234, 381 - 416

SCHULTZE-WESTRUM, T. (1964)

Brunst- und Setzzeiten von *Capra aegagrus*, Erxleben 1777.

Säugetierk. Mitt. 12, 19 - 20

SHANK, C.C. (1972)

Some aspects of social behaviour in a population of feral
goats (*Capra hircus* L.).

Z. Tierpsychol. 30, 488 - 528

SMIDT, D. und F. ELLENDORFF (1969)

Fortpflanzungsbiologie landwirtschaftlicher Nutztiere.

BLV Verlagsgesellschaft, München, 157 - 158

STAFFE, A. (1944)

Die Akklimatisation der Haustiere in den Afrikanischen
Tropen.

Mittler und Sohn, Berlin, 184 ff.

THENIUS, E. (1972)

Grundzüge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere.

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 260 - 261

THOMPSON, G.W. (1902) ' "

Die Angoraziege.

Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 62 - 67

WALKER, E.P. (1964)

Mammals of the world.

The John Hopkins Press, Baltimore, Vol. II

WALTHER, F. (1961)

Einige Verhaltensbeobachtungen am Bergwild des Georg von Opel-Freigeheges.

Georg von Opel-Freigehege Jahrbuch 3, 53 - 89

WALTHER, F. (1968)

Die Hornträger.

in GRZIMEK, B.: Grzimeks Tierleben, Bd. 13, Säugetiere 4, Kindler Verlag, 305

WENNRICH, G. (1978)

Anpassungsfähigkeit

in SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie, Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 21 - 30

WESTER, J. (1915)

Unfruchtbarkeit bei Böcken.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 23, 451 - 457

WIESNER, H. (1986)

Persönliche Mitteilung

WILLIAMS, G.R. und M.R. RUDGE (1969)

A population study of feral goats from Macauley Island Kermadec Group, New Zealand.

Proc. ecol. Soc. N. Z. 16, 17 - 28

YOCOM, C.F. (1967)

Ecology of feral goats in Haleakala National Park, Maui, Hawaii.

Amer. Midl. Nat. 77, 418 - 451

ZEUNER, F.E. (1967)

Geschichte der Haustiere.

Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München, 113 - 133

ZUCKERMANN, S. (1952)

The breeding seasons of mammals in captivity.

Proc. Zool. Soc. London 122, 827 - 950

Abschließend möchte ich Herrn Prof. Dr. J. Unshelm sehr für die wertvollen Anregungen und Hinweise bei der Durchführung der Arbeit danken.

Herrn Prof. Dr. H. Wiesner danke ich für die Überlassung des Themas und für die stets freundliche Unterstützung.

Herr Dr. S. Platz übernahm die Betreuung und die Durchsicht dieser Arbeit. Dafür danke ich ihm besonders.

Ebenso gilt mein Dank allen Angestellten des Tierparks Hellabrunn, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

LEBENS LAUF

Am 23. März 1960 wurde ich, Peter Mußmächer, als Kind des Gymnasiallehrers Günther Mußmächer und seiner Frau Ingrid, geb. Fischäs, in Crailsheim geboren.

Von 1966 bis 1970 besuchte ich die Leonhard-Sachs-Schule in Crailsheim, 1970 wechselte ich auf das Albert-Schweitzer-Gymnasium in Crailsheim über. Dort schloß ich im Juni 1979 mit dem Abitur ab. Im Wintersemester 1979 begann ich mit dem Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Im Februar 1985 beendete ich das Studium mit dem dritten Teil des Staatsexamens. Am 4. April 1985 erhielt ich vom Bayerischen Staatsministerium des Inneren die Approbation.

